



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

“Mejora del proceso de elaboración de puré de banano en la empresa Futurcorp S.A, del cantón Pueblo Viejo provincia de Los Ríos, año 2014”.

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

JOSÉ LUIS CUADRO ANDRADE

DIRECTOR DE TESIS

ING. PEDRO INTRIAGO ZAMORA, M.sc

QUEVEDO – ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, José Luis Cuadro Andrade, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad Institucional vigente.

Atentamente

JOSÉ LUIS CUADRO ANDRADE

C.I 1203003288

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Pedro Intriago Zamora. Msc, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Certifica:

Que el egresado José Luis Cuadro Andrade realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial con el tema:

“MEJORA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PURÉ DE BANANO EN LA EMPRESA FUTURCORP S.A, DEL CANTÓN PUEBLOVIEJO PROVINCIA DE LOS RÍOS, AÑO 2014”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas conforme queda registrado.

Por tal motivo lo autorizo al postulante, para que continúe con el trámite pertinente.

Atentamente,

ING. PEDRO INTRIAGO ZAMORA. Msc
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título
de Ingeniero Industrial

Aprobado:

Ing. Teresa Llerena Guevara Msc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Milton Peralta Fonseca Msc.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE TESIS**

Ing. Augusto Chandi Estrada Msc.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE TESIS**

QUEVEDO – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

Dejo en constancia mi más sincero agradecimiento.

A Dios, creador del universo por acompañarme todos los días y colmarme de bendiciones salud y sabiduría, para culminar con éxito el proyecto.

A Mama, gracias madre por tu cariño y afecto incondicional en cada etapa de mi vida.

A Ritha, gracias esposa mía por tu paciencia, respeto, amor y por ser la fortaleza de mi vida para seguir adelante.

A Jamileth y Joselito, gracias por su tierna compañía, hijos míos los amo con todo mi corazón.

A Danilo, gracia hermano por contar con tu ayuda cuando la he necesitado.

José Cuadro Andrade

DEDICATORIA

Este proyecto es el resultado de muchos años de estudio. Está dedicado aquellas personas que hicieron posible la culminación del mismo. En primer instancia a DIOS; por haberme colmado de inteligencia, salud y felicidad; en segundo lugar a mi familia, a mi PADRE; Pedro Cuadro, a mi MADRE; Teresa Andrade, por su infinito amor y comprensión, a mis HERMANOS, a mi ESPOSA; Ritha, por su lealtad, amor, cariño y compañía, a mis HIJOS, Joselito y Jamileth, que son mi felicidad y a todos mis DOCENTES; por transmitir sus conocimientos y experiencia a lo largo de mi carrera.

José Cuadro Andrade

ÍNDICE CONTENIDO

| CONTENIDO | Pág. |
|---|-------------|
| PORTADA..... | i |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS..... | ii |
| CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS | iii |
| TRIBUNAL DE TESIS..... | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| ÍNDICE CONTENIDO | vii |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | xiv |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xvi |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xvii |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | xix |
| ABSTRACT..... | xx |
| | |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1. Introducción..... | 2 |
| 1.1.2. Problematización..... | 3 |
| 1.1.3. Justificación..... | 5 |
| 1.2. Objetivos..... | 6 |
| 1.2.1. Objetivo general..... | 6 |
| 1.2.2. Objetivos especpificos..... | 6 |
| 1.3. Hipótesis..... | 7 |
| | |
| CAPÍTULO II..... | 8 |
| MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN | 8 |
| 2.1. Fundación teorica..... | 9 |
| 2.1.1. Antecedentes investigativos | 9 |
| 2.1.1.1. Trabajo investigativo N° 1..... | 9 |
| 2.1.1.2. Trabajo investigativo N° 2..... | 10 |
| 2.1.2. Sistema de producción..... | 10 |
| 2.1.2.1. Concepto de sistema de producción..... | 10 |
| 2.1.2.2. Importancia del sistema de producción..... | 11 |
| 2.1.2.3. Objetivo de sistema de producción..... | 12 |

| | | |
|------------|---|----|
| 2.1.2.4. | Factores de sistema de producción..... | 12 |
| 2.1.2.5. | Clasificación del sistema de producción..... | 13 |
| 2.1.3. | Recursos materiales..... | 15 |
| 2.1.3.1. | Concepto de recursos materiales..... | 15 |
| 2.1.3.2. | Tipos de recursos materiales..... | 15 |
| 2.1.4. | Relación de la producción con el talento humano... .. | 16 |
| 2.1.5. | Materia prima | 17 |
| 2.1.5.1. | Recepción e inspección de las materias primas | 18 |
| 2.1.5.2. | Métodos de limpieza, lavado y sanitización | 19 |
| 2.1.5.3. | Preparación de las materias primas antes de la elaboración | 19 |
| 2.1.5.4. | Selección de las materias primas..... | 20 |
| 2.1.6. | Proceso de maduración del banano | 20 |
| 2.1.6.1 | Proceso de climatización en bananos (plátanos) | 20 |
| 2.1.6.2. | Estado del producto previo al proceso | 20 |
| 2.1.6.3. | Pasos a seguir en la inspección del lote | 21 |
| 2.1.6.4. | Maduración y manejo | 22 |
| 2.1.6.5. | Maduración con gas etileno | 22 |
| 2.1.6.6. | Tubos de etileno | 23 |
| 2.1.7. | Puré de plátano | 23 |
| 2.1.7.1. | Procesamiento | 23 |
| 2.1.7.2. | Elaboración de puré de banano | 24 |
| 2.1.7.3 | Conservación mediante calor | 25 |
| 2.1.7.3.1. | Escaldado | 25 |
| 2.1.7.3.2. | Pasteurización | 26 |
| 2.1.7.3.3. | Esterilización | 26 |
| 2.1.7.4. | Envasado | 27 |
| 2.1.8. | Calidad | 27 |
| 2.1.8.1. | Concepto de calidad | 27 |
| 2.1.8.2. | Plan de control de calidad | 28 |
| 2.1.8.3. | Etapas básicas de un plan de control de calidad | 28 |
| 2.1.8.4. | Sistema APPCC | 29 |
| 2.1.9. | Desarrollo tecnológico | 29 |
| 2.1.9.1. | Efectos del desarrollo tecnológico | 30 |
| 2.1.9.2. | Factores del desarrollo tecnológico | 30 |
| 2.1.9.3. | Etapas del desarrollo tecnológico | 31 |
| 2.1.10. | Productividad | 32 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.1.10.1. | Concepto de productividad | 32 |
| 2.1.10.2. | Objetivos de productividad | 35 |
| 2.1.10.3. | Importancia de productividad | 36 |
| 2.1.10.4. | Principio de productividad | 36 |
| 2.1.10.5. | Factores de productividad | 38 |
| 2.1.10.6. | Diagnóstico de productividad | 40 |
| 2.1.10.7. | Optimización | 41 |
| 2.1.11. | Marco legal | 42 |
| 2.1.11.1. | Constitución de la República | 42 |
| 2.1.11.2. | Código orgánico de la producción, comercio e inversiones | 44 |
| CAPÍTULO III..... | | 46 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | | 46 |
| 3.1. | Materiales y métodos | 47 |
| 3.1.1. | Localización y duración de la investigación | 47 |
| 3.1.2. | Materiales y equipos | 47 |
| 3.1.2.1. | Equipo humano | 47 |
| 3.1.2.2. | Materiales de oficina | 47 |
| 3.1.2.3. | Equipo de oficina | 48 |
| 3.2. | Tipo de investigación | 48 |
| 3.2.1. | Investigación de campo | 48 |
| 3.2.2. | Investigación bibliográfica | 49 |
| 3.2.3. | Investigación descriptiva | 49 |
| 3.3. | Métodos de investigación | 49 |
| 3.3.1. | Método analítico | 49 |
| 3.3.2. | Método inductivo | 49 |
| 3.3.3. | Método deductivo | 50 |
| 3.4. | Población y muestra | 50 |
| 3.4.1. | Población | 50 |
| 3.4.2. | Muestra | 50 |
| 3.5. | Presupuesto | 50 |
| 3.5.1. | Financiamiento | 51 |
| 3.5.1.1. | Fuentes | 51 |
| 3.5.1.2. | Rubros | 51 |
| 3.6. | Procedimiento metodológico | 51 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO IV | 53 |
| RESULTADO Y DISCUSIÓN | 53 |
| 4.1. Resultados | 54 |
| 4.1.1. Análisis de la situación actual en el área de recepción de fruta verde referente a la clasificación de la materia prima | 55 |
| 4.1.1.1. Análisis de los resultados de la encuesta | 55 |
| 4.1.1.2. Análisis de los resultados de la entrevista | 69 |
| 4.1.1.3. Estructura de análisis del sistema de producción | 74 |
| 4.1.1.4. Área de recepción de materia prima | 74 |
| 4.1.1.4.1. Recepción de materia prima | 74 |
| 4.1.1.4.2. Aprobación de la materia prima | 75 |
| 4.1.1.4.3. Clasificación de la materia prima | 76 |
| 4.1.1.4.4. Desinfección de la materia prima | 77 |
| 4.1.1.4.5. Peso de la materia prima | 78 |
| 4.1.1.4.6. Desperdicio y pesaje de la materia prima | 78 |
| 4.1.1.4.7. Demanda anual de la materia prima | 79 |
| 4.1.1.4.8. Estadística de los desperdicios de la materia prima | 80 |
| 4.1.1.4.9. Resumen trimestral de los desperdicios de materia prima | 83 |
| 4.1.1.4.10. Análisis de los desperdicios de materia prima | 84 |
| 4.1.1.4.10.1. Control y clasificación de los desperdicios | 84 |
| 4.1.1.4.11. Resumen mensual de los desperdicios de materia prima | 85 |
| 4.1.2. Motivos que generan inconvenientes en el proceso de maduración..... | 87 |
| 4.1.2.1. Cámara de maduración | 87 |
| 4.1.2.2. Limpieza de cámara de maduración | 88 |
| 4.1.2.3. Almacenamiento de la fruta en la cámara de maduración | 88 |
| 4.1.2.4. Inyección de gas etileno | 89 |
| 4.1.2.5. Proceso de maduración | 90 |
| 4.1.2.6. Ventilación de la cámara de maduración | 90 |
| 4.1.2.7. Control de humedad | 91 |
| 4.1.2.8. Control de temperatura | 91 |
| 4.1.2.9. Maduración no homogénea | 91 |
| 4.1.2.10. Parámetro de materia prima | 93 |
| 4.1.2.10.1. Control de pH | 93 |
| 4.1.2.10.2. Control de consistencia | 93 |
| 4.1.2.10.3. Control de sólidos solubles | 94 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 4.1.2.11. | Informe de cámara | 95 |
| 4.1.2.12. | Análisis trimestral de informe de cámara | 95 |
| 4.1.2.13. | Condiciones de cámara de maduración | 102 |
| 4.1.3. | Elaboración del instructivo del diagrama de flujo | 104 |
| 4.1.3.1. | Recepción y selección de fruta | 104 |
| 4.1.3.2. | Pre desinfección de fruta verde | 105 |
| 4.1.3.3. | Peso de la fruta..... | 106 |
| 4.1.3.4. | Maduración..... | 106 |
| 4.1.3.5. | Selección y desinfección | 107 |
| 4.1.3.6. | Pelado manual de la fruta | 108 |
| 4.1.3.7. | Selección de pulpa de la fruta | 108 |
| 4.1.3.8. | Masher (tritador de la pulpa)..... | 109 |
| 4.1.3.9. | Filtración # 1..... | 109 |
| 4.1.3.10. | Finisher (desemillador)..... | 110 |
| 4.1.3.11. | Tanque cono | 110 |
| 4.1.3.12. | Filtración # 2..... | 111 |
| 4.1.3.13. | Mezclado | 111 |
| 4.1.3.14. | Deareador | 112 |
| 4.1.3.15. | Tanque pulmón | 112 |
| 4.1.3.16. | Homogenización | 113 |
| 4.1.3.17. | Esterilización | 113 |
| 4.1.3.18. | Tratamiento térmico y proceso del puré de banano | 114 |
| 4.1.3.19. | Condiciones en la selección del tratamiento térmico | 114 |
| 4.1.3.20. | Tablas de tiempos de tratamiento térmico | 114 |
| 4.1.3.20.1. | Tabla de temperatura variable del proceso térmico | 115 |
| 4.1.3.20.2. | Tabla de temperatura variable del proceso térmico | 116 |
| 4.1.3.21. | Enfriamiento..... | 117 |
| 4.1.3.22. | Detector de metales | 117 |
| 4.1.3.23. | Llenado aséptico, empaque primario y secundario | 118 |
| 4.1.3.24. | Sellado de empaque primario | 119 |
| 4.1.3.25. | Pesado y sellado de empaque secundario..... | 119 |
| 4.1.3.26. | Almacenamiento | 119 |
| 4.1.3.27. | Liberación | 120 |
| 4.1.3.28. | Etiquetado y despacho..... | 121 |
| 4.1.3.29. | Diagrama de flujo | 122 |
| 4.1.4. | Motivos que generan tiempos improductivos en el area de | |

| | | |
|--|--|------------|
| | producción | 124 |
| 4.1.4.1. | Tiempo improductivo | 124 |
| 4.1.4.1.1 | Imputable a la organización | 124 |
| 4.1.4.1.2 | Imputable al trabajador | 124 |
| 4.1.4.2. | Tiempo improductivo del mes de septiembre, año 2014 | 125 |
| 4.1.4.3. | Tiempo improductivo del mes de octubre, año 2014 | 127 |
| 4.1.4.4. | Tiempo improductivo del mes de noviembre, año 2014 | 129 |
| 4.1.4.5. | Tiempo improductivo trimestral, año 2014 | 131 |
| 4.1.4.5.1. | Análisis de tiempo improductivo trimestral, año 2014 | 132 |
| 4.1.4.5.2. | Tiempo improductivo mensual..... | 132 |
| 4.1.4.6. | Motivos que generan tiempos improductivos, septiembre..... | 132 |
| 4.1.4.6.1. | Fruta con exceso de maduración | 133 |
| 4.1.4.6.2. | Temperatura alta de esterilización | 133 |
| 4.1.4.6.3. | Fuga de amoníaco..... | 134 |
| 4.1.4.6.4. | Caldero..... | 134 |
| 4.1.4.6.5. | Producto con semilla..... | 134 |
| 4.1.4.7. | Motivos que generan tiempos improductivos, octubre | 135 |
| 4.1.4.7.1. | Falta de personal..... | 136 |
| 4.1.4.7.2. | Producto con aire..... | 136 |
| 4.1.4.8. | Motivos que generan tiempos improductivos, noviembre | 136 |
| 4.1.4.8.1. | Chiller..... | 137 |
| 4.1.4.8.2. | Homogenizador..... | 137 |
| 4.1.4.9. | Costo trimestral del tiempo improductivo..... | 137 |
| 4.1.4.9.1. | Costo de energía..... | 137 |
| 4.1.4.9.2. | Costo de mano de obra..... | 138 |
| 4.1.4.10. | Costo total de tiempo improductivo..... | 139 |
| 4.1.4.11. | Reducción del tiempo improductivo..... | 140 |
| 4.2. | Discusión | 141 |
| CAPÍTULO V | | 144 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 144 |
| 5.1. | Conclusiones..... | 145 |
| 5.2. | Recomendaciones..... | 146 |
| CAPÍTULO VI | | 147 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 147 |
| 6.1. | Literatura citada | 148 |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO VII | 152 |
| ANEXOS | 152 |
| ANEXO N° 1. Encuesta y entrevista | 153 |
| ANEXO N° 2. Fotos | 159 |
| ANEXO N° 3. Ubicación del cantón pueblviejo, mapa | 162 |
| ANEXO N° 4. Cronograma de actividades | 163 |
| ANEXO N° 5. Organigrama de la empresa | 164 |
| ANEXO N° 6. Cotización de materiales y mano de obra..... | 165 |
| ANEXO N° 7. Plano de la empresa..... | 166 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Pág. |
|----------------|--|-------------|
| Cuadro No. 1. | Capacidad de los envases | 4 |
| Cuadro No. 2. | Transformación de fruta fresca | 24 |
| Cuadro No. 3. | Factores de productividad | 38 |
| Cuadro No. 4. | Presupuesto | 51 |
| Cuadro No. 5. | Aprobación de materia prima | 55 |
| Cuadro No. 6. | Escases de materia prima | 56 |
| Cuadro No. 7. | Reducción de los desperdicios de la materia prima | 57 |
| Cuadro No. 8. | Pesaje de los desperdicios de materia prima | 58 |
| Cuadro No. 9. | Selección de la materia prima | 59 |
| Cuadro No. 10. | Desinfección de la materia prima | 60 |
| Cuadro No. 11. | Condiciones de las cámaras de maduración | 61 |
| Cuadro No. 12. | Calidad de la fruta | 62 |
| Cuadro No. 13. | Ausentismo del personal de producción | 63 |
| Cuadro No. 14. | Demanda de producción | 64 |
| Cuadro No. 15. | Tiempo improductivo | 65 |
| Cuadro No. 16. | Despulpado de la materia prima | 66 |
| Cuadro No. 17. | Capacitación de los operadores de equipos | 67 |
| Cuadro No. 18. | Control de los empleados por parte de los jefes | 68 |
| Cuadro No. 19. | Presupuesto anual de la empresa | 69 |
| Cuadro No. 20. | Motivos que afectan el proceso de la materia prima | 70 |
| Cuadro No. 21. | Reclamo por defectos de calidad en el producto | 71 |
| Cuadro No. 22. | Cumplimiento de las especificaciones del producto | 72 |
| Cuadro No. 23. | Reducción de los tiempos improductivos | 73 |
| Cuadro No. 24. | Demanda anual de materia prima | 79 |
| Cuadro No. 25. | Desperdicio de materia prima (septiembre 2014) | 80 |
| Cuadro No. 26. | Desperdicio de materia prima (octubre 2014) | 81 |
| Cuadro No. 27. | Desperdicio de materia prima (noviembre 2014) | 82 |
| Cuadro No. 28. | Desperdicio trimestral de la materia prima, año 2014 | 83 |
| Cuadro No. 29. | Desperdicio de materia prima, semana 01 | 84 |
| Cuadro No. 30. | Desperdicio de materia prima, semana 02 | 84 |
| Cuadro No. 31. | Desperdicio de materia prima, semana 03 | 85 |
| Cuadro No. 32. | Desperdicio de materia prima, semana 04 | 85 |
| Cuadro No. 33. | Desperdicio del mes de diciembre de la materia prima | 85 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| Cuadro No. 34. | Análisis y resultados de la materia prima | 86 |
| Cuadro No. 35. | Informe de cámara y de materia prima | 96 |
| Cuadro No. 36. | Informe de cámara y de materia prima | 96 |
| Cuadro No. 37. | Informe de cámara y de materia prima | 97 |
| Cuadro No. 38. | Informe de cámara y de materia prima | 97 |
| Cuadro No. 39. | Informe de cámara y de materia prima | 98 |
| Cuadro No. 40. | Informe de cámara y de materia prima | 98 |
| Cuadro No. 41. | Informe de cámara y de materia prima | 99 |
| Cuadro No. 42. | Informe de cámara y de materia prima | 99 |
| Cuadro No. 43. | Informe de cámara y de materia prima | 100 |
| Cuadro No. 44. | Informe de cámara y de materia prima | 100 |
| Cuadro No. 45. | Informe de cámara y de materia prima | 101 |
| Cuadro No. 46. | Informe de cámara y de materia prima | 101 |
| Cuadro No. 47. | Temperatura de cámara | 102 |
| Cuadro No. 48. | Tabla de temperatura variable del proceso térmico | 115 |
| Cuadro No. 49. | Tabla de temperatura variable del proceso térmico..... | 116 |
| Cuadro No. 50. | Tiempo improductivo del mes de septiembre. | 125 |
| Cuadro No. 51. | Tiempo improductivo del mes de octubre. | 127 |
| Cuadro No. 52. | Tiempo improductivo del mes de noviembre. | 129 |
| Cuadro No. 53. | Tiempo improductivo trimestral, año 2014..... | 131 |
| Cuadro No. 54. | Motivos de tiempos improductivos mes de septiembre. | 133 |
| Cuadro No. 55. | Motivos de tiempos improductivos mes de octubre | 135 |
| Cuadro No. 56. | Motivos de tiempos improductivos mes de noviembre | 136 |
| Cuadro No. 57. | Costo de energía. | 137 |
| Cuadro No. 58. | Costo de mano de obra | 138 |
| Cuadro No. 59. | Costo total de tiempo improductivo, año 2014..... | 139 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Gráfico | Pág. |
|--|-------------|
| Gráfico No. 1. Aprobación de materia prima | 55 |
| Gráfico No. 2. Escases de materia prima | 56 |
| Gráfico No. 3. Reducción de los desperdicios de la materia prima | 57 |
| Gráfico No. 4. Pesaje de los desperdicios de materia prima | 58 |
| Gráfico No. 5. Selección de la materia prima | 59 |
| Gráfico No. 6. Desinfección de la materia prima | 60 |
| Gráfico No. 7. Condiciones de las cámaras de maduración | 61 |
| Gráfico No. 8. Calidad de la fruta | 62 |
| Gráfico No. 9. Ausentismo del personal de producción | 63 |
| Gráfico No. 10. Demanda de producción | 64 |
| Gráfico No. 11. Tiempo improductivo | 65 |
| Gráfico No. 12. Despulpado de la materia prima | 66 |
| Gráfico No. 13. Capacitación de los operadores de equipos | 67 |
| Gráfico No. 14. Control de los empleados por parte de los jefes | 68 |
| Gráfico No. 15. Presupuesto anual de la empresa | 69 |
| Gráfico No. 16. Motivos que afectan el proceso de la materia prima | 70 |
| Gráfico No. 17. Reclamo del producto por defecto de calidad | 71 |
| Gráfico No. 18. Cumplimiento de las especificaciones del producto | 72 |
| Gráfico No. 19. Reducción de los tiempos improductivos | 73 |
| Gráfico No. 20. Desperdicio trimestral de materia prima, año 2014 | 83 |
| Gráfico No. 21. Desperdicio semanal de materia prima, año 2014 | 86 |
| Gráfico No. 22. Tiempo improductivo del mes de septiembre, año 2014..... | 126 |
| Gráfico No. 23. Tiempo improductivo del mes de octubre, año 2014 | 128 |
| Gráfico No. 24. Tiempo improductivo del mes de noviembre, año 2014..... | 130 |
| Gráfico No. 25. Tiempo improductivo trimestral, año 2014 | 129 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | | Pág. |
|----------------|--|-------------|
| Figura No. 1. | Estructura de análisis del sistema de producción | 74 |
| Figura No. 2. | Área de recepción de materia prima | 75 |
| Figura No. 3. | Aprobación de materia prima | 75 |
| Figura No. 4. | Clasificación de la materia prima | 76 |
| Figura No. 5. | Tina de agua clorada | 77 |
| Figura No. 6. | Desinfección de la fruta | 77 |
| Figura No. 7. | Peso de fruta verde | 78 |
| Figura No. 8. | Desperdicio de materia prima | 79 |
| Figura No. 9. | Cámara de maduración | 87 |
| Figura No. 10. | Limpieza de cámara de maduración | 88 |
| Figura No. 11. | Almacenamiento de materia prima | 89 |
| Figura No. 12. | Inyección de gas etileno | 89 |
| Figura No. 13. | Proceso de maduración | 90 |
| Figura No. 14. | Ventilación de fruta madura | 90 |
| Figura No. 15. | Control de temperatura | 91 |
| Figura No. 16. | Maduración no homogénea | 92 |
| Figura No. 17. | Análisis de pH | 93 |
| Figura No. 18. | Análisis de consistencia | 94 |
| Figura No. 19. | Análisis de sólidos solubles | 94 |
| Figura No. 20. | Ventana en mal estado | 103 |
| Figura No. 21. | Puerta en mal estado | 103 |
| Figura No. 22. | Recepción y selección de fruta | 105 |
| Figura No. 23. | Pre desinfección de fruta verde | 105 |
| Figura No. 24. | Peso de fruta verde | 106 |
| Figura No. 25. | Fruta madura | 107 |
| Figura No. 26. | Selección y desinfección de fruta madura | 107 |
| Figura No. 27. | Extracción manual de la pulpa | 108 |
| Figura No. 28. | Selección de la pulpa | 108 |
| Figura No. 29. | Trituración de la pulpa | 109 |
| Figura No. 30. | Filtración #1 de la materia prima | 109 |
| Figura No. 31. | Desemillado de la pulpa | 110 |
| Figura No. 32. | Tanque cono..... | 110 |
| Figura No. 33. | Filtración #2 de puré a la salida del finisher | 111 |

| | | |
|----------------|---|-----|
| Figura No. 34. | Acidificación del producto | 111 |
| Figura No. 35. | Extracción de oxígeno al producto | 112 |
| Figura No. 36. | Tanque pulmón | 112 |
| Figura No. 37. | Acabado del producto | 113 |
| Figura No. 38. | Esterilización del producto | 113 |
| Figura No. 39. | Enfriamiento del producto | 117 |
| Figura No. 40. | Detector de metales | 117 |
| Figura No. 41. | Envasado aséptico | 118 |
| Figura No. 42. | Peso del producto terminado..... | 119 |
| Figura No. 43. | Almacenamiento del producto terminado | 120 |
| Figura No. 44. | Liberación del producto terminado..... | 120 |
| Figura No. 45. | Etiquetado y embarque del producto | 121 |
| Figura No. 46. | Desemillador | 135 |
| Figura No. 47. | Producto con semilla | 135 |

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se realizó con el propósito de mejorar el proceso de elaboración de puré de banano en la empresa FUTURCORP S.A, cumpliendo con los objetivos planteados y recurriendo a método analítico, inductivo, deductivo y tipo de investigación de campo, bibliográfica y descriptiva. También se encuestó a los empleados con un banco de preguntas direccionadas a las diferentes actividades que realizan los empleados jefes departamentales en las áreas internas y externa de producción con enfoque a la problemática que tiene la empresa en el proceso de elaboración de puré de banano aséptico, los resultados fueron analizados y tabulados que sirvió como guía para el desarrollo del proyecto y cumplimiento de los objetivos. En el desarrollo del proyecto se analiza la recepción de la materia prima, el proceso de maduración para reducir el índice de los desperdicios de la fruta mejorando la calidad, rendimiento y eficiencia en el proceso de la materia prima. También se elabora un instructivo del diagrama de flujo el cual detalla cada etapa del proceso desde la recepción de fruta hasta la comercialización del producto final y el mismo aportará con conocimientos básicos a estudiantes de secundaria, universidad y visitas comerciales de clientes. Por otra parte se analizó los tiempos improductivos trimestral correspondiente al año 2014 con porcentajes elevados ya sea por equipos, máquinas y de carácter operativo, determinando las causas que lo generan con el propósito de reducir la incidencia mediante soluciones alternativas a corto y mediano plazo, mejorando la producción, confiabilidad de las operaciones, producción continua, reducción de costo de producción, y aumento de la productividad. Para reducir los inconvenientes en el proceso de maduración las cámaras deben contar con las condiciones apropiadas para obtener una maduración de la fruta estándar aportando directamente a la reducción de los desperdicios por defectos mecánicos y reducción de los tiempos improductivos en la transformación de la materia prima. Vale recalcar que toda mejora en las operaciones que realiza la empresa Futurcorp S.A, de carácter privada obtendrá mejores beneficios a diferencia del actual.

ABSTRACT

The research was conducted with the aim of improving the process of preparation of mashed bananas in the company FUTURCORP SA, fulfilling the objectives and using analytical, inductive, deductive and type of field research, bibliographic and descriptive method. Employees was also surveyed with a bank of questions addressed to the various activities that the department heads used in internal and external areas of production with a focus on the problems that the company in the process of making mashed aseptic banana, the results were analyzed and tabulated that served as a guide for the development of the project and meeting the objectives. In the project receiving the raw material is analyzed, the ripening process to reduce the rate of waste by improving fruit quality, performance and efficiency in the process of the raw material. An instructional flowchart which details every step of the process from the fruit reception to marketing the final product and provide the same basic high school students, university and commercial customer visits knowledge is also made. Furthermore the quarterly downtime corresponding to 2014 was analyzed with high percentages either for equipment, machinery and operational, determining the causes that generate it in order to reduce the incidence by alternative solutions in the short and medium term, improve production, reliability of operations, continuous production, reducing production costs and increasing productivity. To avoid unnecessary burdens on the maturation process chambers must have the appropriate conditions for a standard fruit ripening contributing directly to the reduction of waste by mechanical defects and reduce downtime in the transformation of the raw material. It stressed that any improvement in the operations conducted by the company Futurcorp SA, private character will get better benefits unlike the current.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

En toda organización o empresa que realice actividades que proporcionan valor y utilización de recursos, para conseguir los objetivos direccionados en la eficiencia, efectividad y economía en los procesos. El éxito se consigue mediante la gestión que tienen las organizaciones y que directamente está relacionada con la metodología sistemática de los procesos y las interacciones de las actividades que realizan los operarios, maquinarias y el sistema en sí.

Conocer cómo identificar y medir los procesos, dará una visión y orientación para mejorar obteniendo resultados satisfactorios y concluyentes mediante evidencias obtenidas lo que se define como valor agregado y que sirve de base para la toma de decisiones de la organización.

Todo proceso industrial está encaminado en la optimización de los recursos y en la maximización de las ganancias económicas, lo cual se consigue elaborando productos procesados con bajo costo operativo con la utilización de las materias primas. Dado que el objetivo de los procesos industriales es el beneficio económico. La economía o liquidez de una organización adquiere un rol importante en la toma de decisiones para determinar si el proceso que se está evaluando implementarlo genere rentabilidad comparado con otro alternativo, que si bien es cierto no cubre con la demanda del consumidor final por los siguientes factores:

- Exactitud en los proceso
- Capacidad de los equipos
- Paradas no programadas
- Producto con observación
- Recurso humano

La empresa **Futurcorp S. A** esta ubicada en Carretera Norte E25 Km 93.1, Vía San Juan Pueblo Viejo provincia de Los Ríos, cuya actividad es la elaboración de

puré de banano a partir de la materia prima como es el banano de rechazo proveniente de las empacadoras del sector.

La provincia de Los Ríos cuenta con grandes cultivos de banano, cuya fruta es de clima tropical y muy apetecido en el medio local y en el exterior ofreciendo plazas de trabajo a muchas familias ecuatorianas. El banano se exporta en cajas cumpliendo con parámetros y especificaciones estandarizadas por los clientes. La fruta que se exporta es de primera calidad y una gran parte que no cumple con las especificaciones se queda en este medio considerada de segunda, la misma que tiene varias aplicaciones en el campo industrial. Considerando que no todos los países poseen todas las materias primas. Además, no cuentan con la tecnología para la explotación, procesamiento y transformación de este recurso para la obtención de un producto final. La oferta y demanda de productos procesados a partir de las materias primas tiene un costo elevado en los mercados, ya sea por el hábito de los consumidores o escasez de productos debido al clima que en ciertas etapas del año las materias primas son cíclicas y otras producen en menor cantidad.

La empresa **Futurcorp S.A** haciendo uso del recurso humano y tecnológico procesa la materia prima para obtener un producto final, pero no está exenta de las falencias ya sean estas operativas, equipos ineficientes, desperdicio de la materia prima etc. Por tal motivo el sector industrial recurre a técnicas para mejorar los rendimientos de producción con la correcta distribución de los recursos.

1.1.2. Problematización

La empresa **Futurcorp S.A**, es una procesadora de banano cuyo producto final es el puré de banano aséptico, en las siguientes presentaciones que se detalla en el cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Capacidad de los envases

| PURE DE BANANO | | |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Envase | Peso Neto | Peso Bruto |
| 5 Galones | 20,45 Kilos | 21.34 Kilos |
| 60 Galones | 250 Kilos | 262 Kilos |
| 220 Galones | 1000 kilos | 1045 Kilos |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

La problemática que actualmente tiene la empresa **Futurcorp S.A** en el procesamiento o transformación de la materia prima en las distintas etapas de la línea de producción consiste en:

- **Recepción de materia prima**
 - Peso faltante
 - Desperdicio
 - Saneamiento
 - condiciones de almacenaje previo a la maduración
- **Maduración**
 - Control de temperatura
 - a en cámaras de maduración
- **Pelado manual**
 - Ausentismo del personal
 - Rendimiento bajo del pelado manual
 - Desperdicio
- **Transformación de la materia prima**
 - Desperdicio en la extracción o despulpado
- **Esterilización del puré de banano**
 - Temperatura alta de esterilización
- **Envasado aséptico**

- Unidades destapadas
- Producto sobrellenado

La falta de control, inspección y capacitación interna de los empleados, supervisores, jefes departamentales y proveedores ha generado una costumbre errada de las actividades que se realizan en los diferentes procesos para la obtención del puré de banano como producto afectando directamente el costo operativo y la economía de la empresa.

- Desperdicio de la materia prima
- Rendimiento bajo
- Relación alta (materia prima vs producto terminado)
- Costo de mano de obra
- Tiempo improductivo

Por los diversos motivos mencionados con anterioridad, el presente estudio es factible ya que pretende solucionar el problema actual que tiene el proceso de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A.**

1.1.3. Justificación

El banano en nuestro país es una fruta de mayor exportación por su alta demanda a diferencia de otra variedad por su aceptación y aporte nutricional a nivel mundial, contribuye a la parte socio económico del país. La gran demanda y oferta de banano en cajas y productos procesados como producto final promueve al campo agrícola e industrial a innovar en los procesos y actividades, para ser más productivos sin olvidar la calidad del producto consagrada la matriz para acentuarse en el mercado interno y externo, para ello recurre al recurso humano calificado y el uso de tecnología.

El proyecto planteado aporta a la empresa **Futurcorp S.A** en la mejora del proceso del puré de banano; de manera que reducirá notablemente los tiempos improductivos y el desperdicio de la materia prima en las diferentes etapas del

proceso a corto o mediano plazo. Para ello se necesita evaluar y diagnosticar las falencias de los procesos de producción por área, optando cambios en el sistema operativo de las actividades que realizan los empleados.

Sabemos que con el uso de la maquinaria se optimizan los procesos operativos, pero la falta del recurso económico obliga a la empresa a recurrir a ciertas operaciones de forma manual; por ello es necesario buscar alternativas en las que se pueda aprovechar al máximo el recurso humano y el rendimiento de la maquinaria disponible. Estos cambios contribuirán a la productividad y al beneficio económico para alcanzar los objetivos y las metas trazadas por la empresa.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Mejorar el proceso de elaboración de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A.**, del cantón Pueblo Viejo provincia de Los Ríos, año 2014.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la situación actual en el área de recepción de fruta verde referente a la clasificación, eliminación y pesaje de los desperdicios de la materia prima.
- Determinar los motivos que generan inconvenientes en el proceso de maduración el cual genera desperdicios de la materia prima afectando la calidad de la fruta.
- Elaborar un instructivo del diagrama de flujo que desempeña cada equipo en las áreas internas y externas de producción, para el proceso y transformación de la materia prima y posterior obtención del producto final.

- Identificar los motivos que generan tiempos improductivos de mayor porcentaje en la línea de producción en tiempos no deseados, afectando la exactitud del proceso e incumpliendo del programa de producción y la calidad del producto.

1.3. Hipótesis

El mejoramiento del proceso de elaboración de puré de banano, influye positivamente en los costos de producción en la empresa **Futurcorp S.A.**

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Antecedentes investigativos

Esta tesis de grado tiene como antecedentes las investigaciones que se detallan a continuación.

2.1.1.1. Trabajo investigativo N° 1

(Sánchez, 2008) Toda, mejora, redundancia en un beneficio de la calidad final del producto, y de la satisfacción del consumidor, que es lo que pretende quien adopta la norma como guía de desarrollo empresarial. La alta competencia, y la elevada y difundida capacidad tecnológica de las empresas, logran los más altos estándares de producción a nivel de la totalidad del sistema productivo.

La igualdad en calidad técnica de los productos, y la igualdad técnica de las empresas y organizaciones, difícilmente superable por los tradicionales métodos tecnológicos, han hecho que cada vez sea más difícil diferenciar los productos, y producir satisfacción en el consumidor.

La mejor forma de mejorar de la producción con los medios materiales existentes, es mejorando la organización que maneja y gestiona los medios de producción como un todo siguiendo principios de liderazgo, participación e implicación, orientándose hacia la gestión, el sistema de procesos que simplifica los problemas, el análisis de los datos incluyendo sobre todo el consumidor y la mejora continua, consiguiendo conocer y mejorar las capacidades de la organización. De este modo, es posible mejorar el producto de forma constante y satisfacer constantemente al cada vez más exigente consumidor.

(Cuatrecasas L. , 2012) En esta segunda fase de mejoras en el proceso vamos a introducir nuevas actividades automatizadas, además de las ya existentes.

Así, pues, podemos introducir nuevas mejoras en el proceso por medio de la automatización de algunas actividades, lo que redundará no solo en una mejora de la eficiencia del proceso sino en el nivel de servicio.

2.1.1.2. Trabajo investigativo N° 2

La investigación cuyo tema “Mejora del proceso de elaboración de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A**, del cantón Pueblo Viejo provincia de Los Ríos, año 2014”. Tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de puré de banano, para determinar las diferentes causas que perturban directa e indirectamente la producción afectando la exactitud, relación, rendimiento, eficiencia del proceso y reduciendo la capacidad productiva.

2.1.2. Sistema de la producción

2.1.2.1. Concepto de sistema de producción

(Leiceaga & Hernández., 2009) La producción consiste en la transformación de las materias primas y los productos semiterminados en otros que tienen un mayor grado de elaboración.

La función productiva es la relación entre la cantidad de factores productivos requeridos (trabajo, capital, tierra e iniciativa empresarial) y la cantidad máxima de producto que puede obtener.

(Ruiz, 2007) El sistema de producción lean se fundamenta en dos características básicas.

- Por una parte en la flexibilidad en productos, procesos, puestos de trabajo y polivalencia del trabajador.
- Por otra en la eliminación del despilfarro.

(Anaya, 2007) Podemos decir que la producción es todo proceso de transformación de unos recursos en bienes o servicios mediante la aplicación de una determinada tecnología.

Podemos definir la producción en termino de sistemas, como un proceso en virtud del actual, mediante la utilización de unos determinados recursos materiales y humanos (inputs), a los cuales se les aplica una cierta tecnología, obtenemos unos bienes o servicios (output) Esta definición amplia requiere obviamente una serie de matizaciones que veremos a continuación:

Cuando los bienes obtenidos se materializan en forma de productos tangibles, hablamos de producción industrial para distinguirla de la producción de servicios, en la cual el output que obtenemos es una determinada prestación o información.

2.1.2.2. Importancia del sistema de producción





(Rico, 2014) La capacitación como aprendizaje continuo es un proceso sistemático para enseñar u optimizar las habilidades de las personas en todos los niveles de la empresa. La productividad es la relación con entre lo producido y los medios empleados, mientras menos medios se utilice se es más productivo. La relación entre la capacitación y la productividad es importante ya que mientras más capacitado este un empleado mejor sabrá manejar los recursos con los que cuenta.

(Cuatrecasas L. , 2012) La importancia de las actividades desarrolladas en un sistema productivo, como generadores de valor añadido, ha permitido que, en la actualidad, las magnitudes que controlan la gestión de producción y por tanto, según acabamos de ver, la gestión de las “operaciones”, es decir, los indicadores “operativos” han alcanzado una importancia pareja de los carácter financiero, para cualquier diagnostico acerca de la estructura y resultados de la empresa, así como en el establecimiento de la estrategia de la misma.

2.1.2.3. Objetivo de sistema de producción

(Hamilton & Pezo, 2005) Generarlas condiciones organizacionales para la creación continua del conocimiento que permite la innovación de procesos, productos y servicios como estrategia fundamental para la identificación de futuros potenciales y la definición de ventajas competitivas.

Para alcanzar este objetivo la organización debe gestionar:

-  El proceso de crear, compilar, transformar, almacenar, salvaguardar, compartir y liberar el conocimiento de los individuos o de la comunidad.
-  El proceso de nutrir, preservar y utilizar los activos de conocimiento (capital intelectual) de sus miembros.
-  El proceso de mejorar continuamente la habilidad de la organización para transformar datos en información y está en conocimiento aplicable.
-  El proceso de transformar la información y el conocimiento en innovación.

2.1.2.4. Factores de sistema de producción

(Cuatrecasas L. , 2012) Una de las condiciones más determinantes es, sin duda, el mayor o menor aprovechamiento de la tecnología implantada en el sistema productivo y las instalaciones preexistentes. Su aprovechamiento se llevara a cabo teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Adaptación al proceso a implementar y, en consecuencia, que permitirá lograr la productividad, calidad, costo y tiempo de ejecución requeridos.
- Grado de saturación de su utilización actual.
- Experiencia acumulada acerca de las técnicas de producción utilizadas, en las instalaciones existentes.

(Gil & Giner, 2013) Dado que los factores de, producción son muy homogéneos, se hace difícil determinar una medida de productividad total. Así se tiende a calcular productividades de cada factor de producción:

Productividad de material: producto / material consumido

Productividad de trabajo: producto / número de personas

producto / horas personas

producto / horas de fabricación

Productividad de capital: producto / número de maquinas

producto / número de superficies.

Esta medida nos proporciona el grado de eficacia técnica por parte de la empresa. U organización.

2.1.2.5. Clasificación del Sistema de producción

(Leiceaga & Hernández., 2009) Si observamos la actividad productiva de las empresas, nos damos cuenta de que existen distintas formas de producir y de organizar la producción que determinan diferentes tipos de sistemas productivos.

Dependiendo del criterio seleccionado, podemos establecer su clasificación:

- **Procesos manuales:** interviene fundamentalmente el factor trabajo.
- **Procesos mecánicos:** Los factores trabajo y capital participan en proporciones similares en el proceso productivo.
- **Procesos automáticos:** La intervención del factor humano se limita a la supervisión del proceso.

Por el **grado de tipificación** del producto:

- **Producción por pedido:** cada unidad de producto responde a una característica específica.
- **Producto en serie:** Todas las unidades producidas tienen unas características iguales.

Por la **dimensión temporal** del proceso:

- **Producción continua:** cuando el proceso de producción no se interrumpe.
- **Producción intermitente:** cuando el proceso sufre interrupciones.

(García & Bória, 2006) Los sistemas productivos se pueden clasificar según diversos criterios. Una primera clasificación es según el carácter tangible de producto en sistemas productivos de bienes o servicios.

Productos. Son objetos tangibles, que podemos tocar, como puede ser una mesa, un vehículo etc.

Servicio. Son tangibles y perecederos. Siendo consumidos en el proceso de producción.

Otra posibilidad consiste en clasificarlos según el flujo de materiales mediante el sistema físico (de las instalaciones):

Sistemas productivos continuos. La transformación de las materias primas en productos se realiza de forma interrumpida en el tiempo. El flujo de materiales recorre ininterrumpidamente las instalaciones de fabricación, donde la entrada hasta la salida.

Sistemas productivos intermitentes. Sus procesos no requieren continuidad en el tiempo. Son sistemas en los que las instalaciones tienen capacidad para fabricar una amplia variedad de productos, o bien, en que los materiales y las piezas se mueven por las instalaciones de forma discontinúa. No todos recorren todas las instalaciones, sino que cada uno requiere un procesamiento distinto.

2.1.3. Recursos materiales

2.1.3.1. Concepto de recursos materiales

(Acosta R. , 2005) Tanto la preparación de un plan como la implementación de cada uno de sus programas requieren recursos humanos, así como medios financieros, y materiales. Estos recursos se interrelacionan y actúan de una manera coordinada de conformidad con las líneas de acción proporcionadas por el gerente de la organización. Esos recursos deben funcionar armoniosamente con una intercomunicación efectiva y estar siempre orientados hacia los mismos objetivos con unas metas claramente definidas, unas tácticas comunes y una programación estricta.

(Salim, 2012) Son el conjunto de máquinas, equipos, herramientas u objeto de cualquier clase, necesarios para el desempeño diario de las actividades de los trabajadores de una unidad económica, con la finalidad de generar bienes o servicios a satisfacer a los consumidores.

2.1.3.2. Tipos de recursos materiales

(Acosta R. , 2005) **Los recursos materiales o físicos** son de tipo operativo, comercial u otra índole manejable, como son espacio para oficinas, equipamiento de procesamiento de datos y producción de documentos, transporte y comunicación.

- **Los recursos financieros** son necesarios para el plan. Si los recursos humanos y materiales no están disponibles en la organización pertinente, el costo previsto debe iniciarse por año y por la duración total del cumplimiento del plan.
- **Los recursos humanos** son el personal. Este debe proveer la cantidad de personas necesarias para realizar una parte específica del plan, el periodo

por el cual esas personas serán requeridas, incluidos el tiempo de inicio y su salario o compensación.

(Anaya, 2007) Vamos a dividir los recursos en las siguientes categorías:

a. Recursos materiales: materias primas, componentes o semielaborados y consumibles en general.

b. Recursos humanos: el empleo de manos de obra directa, que es la que físicamente elabora el producto, así como de mano de obra indirecta, que es la que interviene en la dirección y control de los procesos productivos.

c. Recursos de capital: que corresponde a la utilización de la nave industrial, maquinarias, útiles y herramientas en general; o sea, toda la infraestructura necesaria para materializar los procesos productivos.

d. Recursos energéticos: empleados, tales como gas, electricidad, etcétera

2.1.4. Relación de la producción con el talento humano

(Checa, 2013) Una vez definidos los objetivos dentro de un negocio se inicia el reclutamiento del equipo humano que conforma la plantilla de recursos humanos.

Se seguirán las siguientes etapas:

1. Definición de puestos.
2. Definición del perfil profesional para cada puesto.
3. Selección de personal.
4. Integración en el puesto de trabajo.
5. Adaptación a la cultura empresarial.
6. Formación continua para la mejora.
7. Evaluación de seguimiento.

Este manual está centrado en la pequeña empresa, por regla general, empresas con cierto matiz familiar en la composición de plantillas. Sin embargo, estos conceptos y procesos no deben dejarse de lado en ningún caso puesto que lo

que pretenden es formar trabajadores eficientes para la empresa que sean capaces de llevar a cabo un desarrollo eficaz de su trabajo.

2.1.5. Materia Prima

(Jiménez & Espinoza., 2007) Las materias primas comprenden tantas materias primas que se procesan en la propia planta. Como los materiales comprados para ser ensamblados al producto. La materia prima se puede presentar en alguno de los siguientes estados:

- Materias primas en almacén (inventario de materiales)
- Material en proceso de fabricación (producto en proceso)
- Material convertida en producto terminado (producto terminado)

La administración de las materias primas requiere la intervención de los siguientes departamentos:

- Compras
- Almacén de materiales
- Contabilidad
-

Las funciones de cada uno de estos departamentos son:

Compras: Recibe la solicitud del almacén de materiales de la empresa y se encarga de procurar y abastecer los materiales, según las especificaciones de calidad y los mejores precios. El departamento de compras debe conocer las políticas de inventarios que deben establecer puntos de re-orden, tamaño del lote de comprar, etc.

Almacén: Es del encargado del control físico de los materiales. Se encarga de la recuperación, vigilancia de las especificaciones, del almacenamiento y custodia, de aplicar las políticas de inventario que le corresponden, tales como solicitar la compra de un material cuando se alcanza el punto de re-orden.

Se encarga de la valoración de las entradas y salidas de materiales, control físico.

Contabilidad: Controla el movimiento de las materias primas en términos de valor en colones. Este control se lleva por medio de las siguientes cuentas:

- Almacén de materias primas
- Producción en proceso
- Almacén de producto terminado.

Los documentos utilizados para la contabilización de las materias primas se consideran:

- Solicitud de material al almacén
- Solicitud de compra
- Pedido recepción
- Almacenaje
- Valoración de entradas
- Valoración de salidas
- Valoración de inventario
- Tarjetas control de entradas
- Tarjetas de control de salidas

2.1.5.1. Recepción e inspección de las materias primas

(FAO & OMS., 2007) Durante las descargas de materias primas, deberá verificarse la limpieza de la unidad de transporte de los alimentos y de las materias primas, buscando cualquier indicio de contaminación o deterioro.

2.1.5.2. Métodos de limpieza, lavado y sanitización

(Bravo, 2004) Antes de entrar en materia debemos definir los términos a los que nos referimos en el título de este capítulo:

Limpiar: Eliminar todas impurezas o suciedad visible.

Lavar: Eliminar la grasa y las impurezas o suciedad invisible por medio de un agente limpiador.

Higienizar: Lograr la desinfección (infección es la reproducción de microorganismos) por medio de soluciones desinfectantes.

La limpieza se efectúa usando, combinada o separadamente, métodos físicos, por ejemplo, restregando con cepillos de diferentes clases palas sin filo para separar la grasa acumulada.

2.1.5.3. Preparación de las materias primas antes de la elaboración

(FAO & OMS., 2007) Los peligros físicos (tales como la presencia de restos animales o vegetales, metales y otras materias extrañas) deberán eliminarse por medio de una clasificación anual o mediante el uso de detectores, como por ejemplo detectores de metales. Deberá realizar un recorte de las materias primas para eliminar toda parte dañada, podrida o mohosa.

El lavado se efectúa con medios químicos, por ejemplo el uso de detergentes, álcalis o ácidos, El color es un factor adicional importante en el uso de los medios químicos y se deberá tener cuidado al seleccionar las temperaturas, de acuerdo con los detergentes que se utilicen y las superficies de trabajo.

2.1.5.4. Selección de las materias primas

(Vazquez, Cos, & Lopez., 2005) Uno de los puntos esenciales en las industrias que producen alimentos transformados es la selección de sus materias primas y

la garantía de sus proveedores. Partiendo de estos dos puntos esenciales la correcta aplicación del proceso de fabricación, la exquisita limpieza y desinfección de los equipos utilizados y los ambientes de trabajo. La existencia de un buen plan de formación de los manipuladores que trabajan en la empresa puede garantizar la seguridad del producto.

2.1.6. Proceso de maduración del banano

(Hews, 2004) El proceso de climatización de la banana (plátano) busca transformar mediante condiciones artificiales, una fruta con pulpa almidonosa y astringente al paladar, en un producto suave, agradable y dulce.

2.1.6.1. Proceso de climatización en bananas (plátanos)

(Hews, 2004) La banana (el plátano) es un fruto que se cosecha en un estado de desarrollo óptimo, pero que no permite su consumo en forma inmediata, ya que su pulpa contiene alto contenido de almidón y sabor fuertemente astringente.

2.1.6.2. Estado del producto previo al proceso

(Hews, 2004) La cosecha se realiza de esta manera ya que la banana, puede en forma natural llegar al punto de madurez de consumo, pero en forma muy despareja, siendo esto un inconveniente en el manejo de la cosecha, embalaje y conservación, además de aumentar la susceptibilidad a los daños mecánicos.

Durante el proceso de climatización se busca transformar mediante condiciones artificiales, una fruta con pulpa almidonosa y astringente al paladar, en un producto suave, agradable y dulce, un dato a destacar en importancia, es el que la banana es la única fruta que adquiere un mejor sabor y color cuando es sometida previamente al proceso forzado de madurez (climatización).

Para el logro de dicha tarea se requiere de la utilización de cámaras acondicionadas en temperatura y humedad, cuyo objetivo es el de elevar las

temperaturas a un rango tal (18°C y 98% HR), para que sobre ellas tenga acción la hormona de maduración.

Las condiciones son: Temperatura de pulpa entre 18°C y 20°C. Humedad relativa ambiente 95 al 98%.

Este proceso es llevado a cabo bajo la hermeticidad del citado recinto, en la cual existen instrumentos mecánicos para la ventilación y la humificación, además de extractores, calefactores y refrigeradores.

Para que el procedimiento se realice en forma efectiva, las bananas a madurar deben cumplir ciertos requisitos: uniformidad en grosor (grado de desarrollo), temperatura promedio similares, color uniformidad y sanidad del lote.

Por tal, se hace necesario inspeccionar el producto previo al ingreso a las cámaras de climatización, tal proceso se realiza de la siguiente forma:

2.1.6.3. Pasos a seguir en la inspección del lote

(Hews, 2004) 1. Toma de muestras: Se seleccionan 2 cajas al azar de cada extremo y medio del lote. El objetivo será la determinación de la temperatura de pulpa promedio al arribo.

2. Inspección de calidad: Se verifica la sanidad, el grado de desarrollo o madurez fisiológica, firmeza y uniformidad; cuyo primordial objetivo será la estandarización del lote para su correcta climatización.

3. En caso de detectarse algún problema en lo referente al párrafo anterior se deberá reemuestrear nuevamente e informar de dicha observación al productor, registrando en una planilla los defectos detectados.

4. De continuar dicha situación el lote se deberá reacondicionar (reparar), en busca de la estandarización deseada para el logro de un buen procesamiento.

2.1.6.4. Maduración y manejo

(Hews, 2004) Ingresada la fruta y estibada en la cámara se da comienzo al proceso, en el cual como primer paso se busca llegar a la temperatura de pulpa cuyo rango ideal es de 18 a 20°C (temperatura de inicio) elevando por calefacción o bajándola con ventilación y refrigeración, según sean las necesidades.

Lograda esta, se procederá a la inyección del gas de maduración (etileno), en la proporción de un cilindro cada 3000 pies cúbicos del recinto (cámara de climatización).

2.1.6.5. Maduración con gas etileno

(Durán, 2014) El proceso de maduración del fruto varía en su velocidad y forma entre las diferentes especies, entre las variedades de una misma especie e incluso en el mismo cultivo y zona agrícola.

Las frutas, debido al proceso de maduración, concretamente al proceso de respiración, sufren una serie de transformaciones:

- Cambio de color, aparición de pigmentos amarillos (carotenos) y rojos (antocianos), por degradación de la clorofila.
- Cambios en la textura, al degradarse la estructura de pectina.
- Emisión de aromas debido al proceso de respiración del fruto.
- Cambios de sabor, reducción de la acidez y pérdida de astringencia.

Existe una hormona vegetal en forma de gas fundamental, que participa y condiciona el proceso de maduración, el etileno. En función de su participación en el proceso de maduración de esta hormona se clasifican los frutos en:

- **Frutos climatéricos.** Son aquellos que durante la maduración aumenta bastante la producción de etileno, y actúa como principal coordinador del proceso de maduración.

- **Frutos no climatéricos.** Son aquellos que durante la maduración mantienen sin variar su cantidad de etileno, y este no coordina el proceso de maduración.

2.1.6.6. Tubos de etileno

(Hews, 2004) En este momento se debe asegurar el cierre hermético de la cámara y verificar que los ventiladores estén apagados.

Concluida la aplicación de etileno este se debe distribuir uniformemente en todo el recinto con la finalidad de hacer llegar al gas en toda la estiba, esto se realiza con la acción de los ventiladores, con la cámara siempre cerrada, por el término de 18 a 24 horas.

Concluida la etapa de distribución del gas, se lo debe extraer, para lo cual se ponen en marcha nuevamente los ventiladores y extractores.

El tiempo que debe permanecer el producto con temperatura en la pulpa de 18 a 20°C, dependiendo del estado de desarrollo y del color que deseamos obtener para su venta o comercialización, estovaría desde 72 hasta 108 horas.

2.1.7. Puré de plátano

2.1.7.1. Procesamiento

(Naturland, 2001) Los purés y jugos de fruta son:

Productos que se pueden mantener en buen estado si se los envasa al vacío en recipientes adecuados, (conservas de lata, frascos de cristal, tetra pack etc.). Su durabilidad se la logra principalmente sometiéndolos a procesos especiales de calentamiento que producirán efectos sobre los microorganismos que se encuentran en el producto reduciéndolos considerablemente, eliminándolos completamente o deteniéndolos en su desarrollo. Con el calentamiento se evitara que el producto se dañe.

A continuación un cuadro esquemático de la transformación de fruta fresca en jugo, luego sigue una descripción, se presenta en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2. Transformación de fruta fresca



2.1.7.2. Elaboración de puré de banano

(Naturland, 2001) En la elaboración de puré de banano se utilizarán solo frutas frescas, maduras, sin inicios de fermentación. La cascara de las frutas maduras, que se podrá separar fácilmente de la pulpa, será de color amarillo parejo. Después de su cosecha los plátanos se seleccionarán directamente en una solución de ácido cítrico al 4 % y de ácido ascórbico al 1% para evitar su coloración.

2.1.7.3. Conservación mediante calor

(Equipo, 2005) La conservación mediante calor somete a la alimentosa la acción del calor teniendo en cuenta la temperatura y el tiempo suficientes para reducir o eliminar la acción de los microorganismos y enzimas. El calor destruye la mayoría de gérmenes o de sus formas de resistencia (esporas), aunque la temperatura a aplicar varía según se trate de bacterias, virus, levaduras o mohos.

En el periodo de tiempo entre 1.857 y 1.861, Louis Pasteur realizó varios experimentos encaminados a demostrar el origen microbiológico en los procesos de fermentación láctea. Demostró que solo podía producirse un crecimiento de gérmenes, a partir de microorganismos existentes ya que estos eran los responsables del deterioro de los alimentos. En uno de sus experimentos Pasteur descubrió que aplicando calor a determinadas temperaturas, los microorganismos morían.

La conservación a partir del calor se puede realizar mediante los siguientes procedimientos:

2.1.7.3.1. Escaldado

(Equipo, 2005) Es un tratamiento térmico en el que se mantienen las verduras y hortalizas, a una temperatura de 95°C durante unos minutos en agua hirviendo. De esta forma se inactivan las enzimas responsables del deterioro de los vegetales, se incrementa la densidad del producto, el número de gérmenes se reduce considerablemente y la concentración de oxígeno residual en el interior del envase se minimiza (impidiéndose la oxidación del producto y la corrosión de la hojalata).

El escaldado produce estas modificaciones en los alimentos por ejemplo:

- Se pierden algunos nutrientes.
- La textura se ablanda en algunos alimentos.
- Variabilidad en el color y sabor.

2.1.7.3.2. Pasteurización

(Equipo, 2005) Las temperaturas que se utilizan en la pasteurización rondan entre los 72 y los 80°C. Consiste en calentar el alimento a estas temperaturas durante 20 segundos y enfriarlo rápidamente a 4°C. La aplicación de calor durante un tiempo, que varía de unos alimentos a otros, inactiva los gérmenes pero no las esporas.

Un alimento pasteurizado (por ejemplo: la leche pasteurizada) debe conservarse en el frigorífico, y una vez abierto el envase, consumirse en un plazo máximo de 3 a 4 días.

2.1.7.3.3. Esterilización

(Equipo, 2005) En la esterilización se utilizan temperaturas superiores a los 100°C. Por acción de las elevadas temperaturas durante un tiempo prolongado, los gérmenes y esporas contenidos en los alimentos, se destruyen.

Se aplica en el producto una temperatura que ronda de 115 – 130°C durante un intervalo de tiempo que va desde los 15 minutos a los 30 minutos.

Con la esterilización, se pierden vitaminas hidrosolubles, la vitamina C se conserva en más del 50 % en las verduras y en las frutas en un 95 %. Además, puede originarse cambios en el sabor y el color original del alimento.

En la industria alimentaria se considera esterilización a los procesos que tienen por finalidad eliminar toda la flora infecciosa, sometiendo a los productos a temperaturas variables, sin modificar su composición y asegurar su conservación.

2.1.7.4. Envasado

(Gil A. , 2010) El llenado es el proceso mediante el cual las bebidas se dispensan automáticamente desde la maquina llenadora a los envases individuales antes

de su cerrado. En la máquina de cerrado los envases se cierran mediante capsulas, tapas o tapones adecuados a sus características. Una vez cerrados, los envases se inspeccionan para asegurar que el nivel de llenado sea correcto. Como se ha mencionado anteriormente, en algunos casos los envases llenos son sometidos a tratamientos térmicos.

Los productos destinados al consumo se presentaran envasados en botellas u otros recipientes de materiales que estén debidamente autorizados por el Ministerio de sanidad y Consumo, mediante reglamentación.

2.1.8. Calidad

2.1.8.1. Concepto de calidad

(Oña & Serrano., 2014) Totalidad de rasgos y características de un producto, o servicio que inciden en su capacidad para satisfacer necesidades o implícitas.

(Alcalde, 2009) De acuerdo con la norma UNE-En ISO 9000, el termino calidad debe considerarse como el, grado en el que un conjunto de características (rasgos diferenciales) cumple con ciertos requisitos (necesidades o expectativas establecidas). Los requisitos deben satisfacer las expectativas del cliente.

(Acosta S. , 2008) En los últimos años se han generado profundos cambios en los sistemas de producción y en las empresas para competir en un mercado cada vez más exigente desarrolla sus productos bajo estrictas normas de calidad. La calidad total pretende lograr cero defectos en todos los procesos y productos. La calidad de cada etapa del proceso de producción permitirá lograr la calidad total del producto.

La calidad de un alimento o producto alimenticio se valora a partir de tres parámetros fundamentales:

- La calidad nutricional

- La calidad sensorial
- La calidad sanitaria

2.1.8.2. Plan de control de calidad

(Oña & Serrano., 2014) El control de la calidad comprende todos los mecanismos acciones y herramientas que se llevan a cabo para detectar la presencia de errores.

2.1.8.3. Etapas básicas de un plan de control de calidad

(Oña & Serrano., 2014) 1. Definir. En esta etapa se define cada una de las fases que comprende la fabricación, incluyendo cuales son los medios productivos para llevarlas a cabo (herramientas y maquinas), las materias primas, las personas que intervienen, los procedimientos de trabajo, los aspectos legales que afectan, los requisitos del producto, etc.

2. Analizar los riesgos. Una vez definido el proceso, se realiza un análisis de los riesgos asociados a cada una de las etapas. Esta etapa consiste en analizar que puede ir mal y la probabilidad de que eso ocurra, a fin de establecer cambios o controles en esos puntos de proceso para reducir al mínimo las posibilidades de fallo.

3. Documentar el plan. Se trata de dejar constancia por escrito lo que se ha definido en las etapas anteriores.

Especificar las características que ha cumplido el producto en cada etapa, los medios de transformación y que variables se controlan y como.

Especificar los controles de calidad que se realizan por laboratorios (materias primas, productos semiprocesados o producto final).

Especificar si se realizan auditorias de producto o proceso.

2.1.8.4. Sistema APPCC

(Oña & Serrano., 2014) El análisis de peligro y puntos de control crítico (APPCC) es un sistema metódico basado en el autocontrol para garantizar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos desde un enfoque preventivo. Se basa en la idea de prevenir en lugar de corregir, si bien también contempla la adopción de medidas correctoras para aquellos casos en los que los métodos preventivos no hayan sido eficaces.

2.1.9. Desarrollo tecnológico

(Gutiérrez, 2002) La internacionalización del capital y de la producción basadas en el desarrollo tecnológico han creado una nueva división internacional del trabajo, que si bien ha implicado grandes avances también conlleva una gran desigualdad en la medida en que es en los países desarrollados donde se concentran los flujos de capital y el control del conocimiento de información y los procesos productivos, profundizando con ello el rezago de los países subdesarrollados.

(Hamilton & Pezo, 2005) La tecnología integra un conjunto de conocimiento que configura un sistema al que, a su vez, le corresponden sus propios procesos y dinámica.

La innovación convierte en la base principal agente del cambio tecnológico cuando este se realiza en forma sistemática e intencional para producir variaciones o generar novedades.

La dinámica innovadora de una organización se expresa en la manera mejorada, nueva, diferente, en que se asume.

(Hamilton & Pezo, 2005) El desarrollo tecnológico puede modificar parcial o totalmente el paquete tecnológico de una organización para hacerla más productiva y rentable.

2.1.9.1. Efectos del desarrollo tecnológico

(Montes, y otros, 2000) La gestión tecnológica es un proceso que conduce:

- Al desarrollo, la optimización y el uso efectivo de competencias tecnológicas, de gestión y de recursos disponibles para el cumplimiento de la misión, objetivos, estrategias y operaciones de la empresa.
- Al desarrollo de procesos que también involucran el uso de datos, información y conocimiento.

(Montes, y otros, 2000) Se puede citar los siguientes efectos del desarrollo tecnológico.

- Optimización de los procesos.
- Aumento de la productividad
- Incremento de utilidades
- Mejoramiento de la calidad

2.1.9.2. Factores del desarrollo tecnológico

(Bautista, 2006) La innovación tecnológica es uno de los principales factores de competitividad empresarial en una economía cada vez más globalizada. El cambio tecnológico es un factor clave de desarrollo industrial que permite el crecimiento y desarrollo económico a través de la creación de nuevos mercados, generando riqueza y empleo. Algo está cambiando evidentemente en la región, que aunque lejos de su capacidad y necesidades, está dando un salto cualitativo importante en la investigación aplicada a la innovación y desarrollo tecnológico.

2.1.9.3. Etapas del desarrollo tecnológico

(Basurto, 2002) En el desarrollo tecnológico, se identifican cuatro etapas: la época de los años cuarenta-cincuenta, cuando no se tenía mucha información;

la década de los sesenta en adelante, cuando se diversificaron sus aplicaciones, y la actual, en la que se incrementan sus alcances físico-geográficos debido fundamentalmente a la aparición de las computadoras personales primero, y las redes, un poco más tarde. Con todo, quizá a muchos nos tomó por sorpresa este desarrollo vertiginoso.

(EOI, 2012) Las etapas del desarrollo tecnológico son las siguientes:

Inventariar. Recopilar tecnologías disponibles a nivel mundial lo cual implica conocer las tecnologías utilizadas y dominadas por la empresa que constituyen su patrimonio tecnológico.

Vigilar. Estar alerta sobre la evaluación de las nuevas tecnologías, sistematizar las fuentes de información de la empresa, vigilar la tecnología de los competidores, así como identificar el impacto posible de la evolución tecnológica sobre las actividades de la empresa.

Evaluar. Determinar la competitividad y potencial tecnológico propio, estudiar posibles estrategias de innovación e identificar posibilidades de alianzas tecnológicas.

Enriquecer. En esta etapa se trata de diseñar estrategias de investigación y desarrollo.

- Priorizar tecnologías emergentes, clave y periféricas.
- Definir una estrategia de adquisición de equipo y tecnologías externas.
- Definir proyectos conjuntos o alianzas.
- Definir estrategia de financiamiento a proyectos.

Asimilar. Una vez realizados los pasos anteriores, es posible asimilar y actuar en la explotación sistemática del potencial tecnológico mediante:

- Programas de capacitación.

- Documentación de tecnologías de la empresa.
- Desarrollo de aplicaciones derivadas de tecnologías genéricas.
- Gestión eficiente de recursos.

Proteger. Por último, queda proteger la tecnología de la empresa mediante el establecimiento de una práctica de prioridad intelectual que incluya: patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales y secretos.

(Hamilton & Pezo, 2005) Uso de tecnología.

- Diseño de estrategias para convivir la experiencia en producción y mantenimiento tecnológico.
- Generación de procesos deliberados de aprendizaje mediante la observación, registro y análisis de esa experiencia.

2.1.10. Productividad

2.1.10.1. Concepto de productividad

(Urquillo & Bonilla, 2008) El término “productividad” expresa la relación entre la producción obtenida y algunos de los elementos utilizados en la misma:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cuantía de la Produccion Obtenida}}{\text{Cuantía del Elemnto Utilizado Para Obtenerla}}$$

En la actividad industrial, la productividad puede valorarse por relación a los recursos humanos empleados, a las materias primas, el costo de la maquinaria, al capital invertido, u otros factores de la producción.

(Cadenilla & Pezo., 2005) Productividad es:



La relación entre cierta producción y ciertos Insumos.



Una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos establecidos.

(Cruelle, 2012) La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuando mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costos de producción y, por lo tanto, aumentara nuestra competitividad dentro del mercado.

La productividad es un ratio o índice que mide la relación existente entre la producción realizada y la cantidad de factores o insumos empleados en conseguirla.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Factores}}$$

(Cruelle, 2012) La productividad se puede definir de la siguiente manera:



(D'Elia, 2011) La productividad es un concepto que en ciertos momentos se le ha vinculado a expresiones matemáticas productos/insumos y a su operacionalización cuantitativa y, por esta vía, se ve mal interpretada y disminuida su importancia.

Las definiciones de productividad más completas y que igualmente compartimos son las siguientes:

- ✓ Facultad de producir

- ✓ Calidad de lo que es producción

En tal sentido, la productividad evalúa la capacidad del sistema para elaborar los productos que son requeridos (que se adecuan al uso) y a la vez del grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir el valor agregado, el cual tiene dos vertientes para su incremento:

- 1) Producir lo que el mercado (clientes) valora; y
- 2) Hacerlo con el menor consumo de recursos.

(Rico, 2014) La productividad puede definirse como “la habilidad para producir más y mejores satisfactores con iguales o menores recursos, o dicho de otra manera, la de obtener más producción de cada unidad de capital y trabajo que se aporta al sistema económico.

(Gil & Giner, 2013) Se puede definir como productividad como la relación entre el producto obtenido y los factores de producción utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de producto obtenido}}{\text{Cantidad de recursos consumidos}}$$

(Fuentes, 2011) La productividad es una medida con variadas acepciones en el sistema empresarial expresadas con el accionar de la estrategia, para fomentar la cultura organizacional, con la cual dispone en la evidencia operativa la ventaja competitiva, producto de los resultados eficaces, en el uso y aplicación, de los recursos, procesamientos y resultados, del sistema de producción, bienes o mejoramiento en el nivel de vida del equipo de trabajo, con incidencia reconocida en el entorno estratégico y global, donde incurre sus operaciones y logística; valores que sintetiza como factor determinante en el nivel de vida de un país y en el correspondiente ingreso nacional por habitante, referenciando y dinamizando, a la competencia interna y externa entre los países del mundo.

(Checa, 2013) Unas de las definiciones más claras y concisas que se han hecho en la historia de la economía fue la de David Bain: “la productividad es la relación entre cierta producción y ciertos insumos”

(Anaya, 2007) De una forma genérica, la productividad se podría definir como la relación entre output de productos o servicios obtenidos con relación a los recursos empleados para la consecución de los mismos; pudiéndose, por lo tanto, hablar de la productividad de instalaciones, maquinas, equipos, así como la relativa al factor humano, mano de obra directa .Por lo tanto se podrá esquematizar con la siguiente expresión.

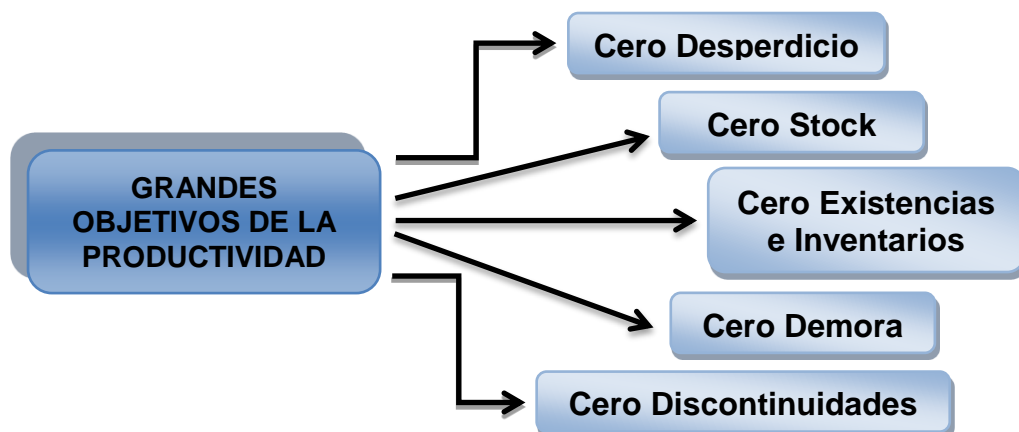
PRODUCTIVIDAD = OUTPUT OBTENIDO / RECURSOS EMPLEADOS

En este sentido, veremos que aumentar la productividad significa:

- Producir más con el mismo consumo de recursos.
- Producir igual utilizando menos recursos.

2.1.10.2. Objetivos de la productividad

(Cadenilla & Pezo., 2005) Grandes objetivos de la productividad:



2.1.10.3. Importancia de productividad

(Rico, 2014) La capacitación como aprendizaje continuo es un proceso sistemático para enseñar u optimizar las habilidades de las personas en todos los niveles de la empresa. La productividad es la relación con entre lo producido y los medios empleados, mientras menos medios se utilice se es más productivo. La relación entre la capacitación y la productividad es importante ya que mientras más capacitado este un empleado mejor sabrá manejar los recursos con los que cuenta.

2.1.10.4. Principio de productividad

(Gil & Giner, 2013) Las métricas de la actividad empresarial analizan este doble circuito; así, los principales indicadores de medida a descartar son los siguientes:

a) **Principio optimo:** si mediante la combinación de factores se obtienen en la empresa de productos y/o servicios, el principio económico implica que aquellas se llevara a cabo atendiendo a:

Un principio de maximización: es decir, intentando conseguir el mejor resultado con unos medios dados.

Un principio de mínimo: intentando conseguir un resultado determinado con los mínimos medios. Este principio da lugar al principio de economicidad.

De aquí se desprende que una primera medida de actividad de la empresa es aquella que relaciona el producto obtenido o servicio realizado con el consumo de factores:

$$\frac{\text{Producto o servicio obtenido}}{\text{Consumo de factores}}$$

b) Principio de productividad: es una consecuencia directa del principio anterior.

c) Principio de economicidad: recoge la valoración económica de la actividad de la empresa y representa una relación entre el producto resultante y los costos de producción, o bien entre el resultado obtenido y los gastos realizados:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Costos}} * \frac{\text{Resultado}}{\text{Gasto}}$$

Según considere una orientación de cálculo desde el punto de vista de la producción interna o desde el punto de vista del mercado, se tienen dos formas diferentes de definir la economicidad, respectivamente:

$$\text{❖ Economicidad del gasto} = \frac{\text{Gasto real}}{\text{Gasto previsto}}$$

$$\text{❖ Economicidad de los resultados} = \frac{\text{Resultado real}}{\text{Resultado previsto}}$$

d) Principio de rentabilidad: se puede definir en general como la relación entre el resultado de una actividad (ingresos-gastos) y el capital necesario para llevarlo a cabo.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Capital}}$$

2.1.10.5. Factores de productividad

(Cruelle, 2012) La productividad de una empresa incide una gran cantidad de factores. Unos están fuera de su control, mientras que otros si son controlados por ella, siendo estos sobre los que la empresa debe actuar para lograr incrementar o mejorar su rentabilidad en un periodo de tiempo. En el cuadro N°3

se listan algunos de los factores que pueden hacer variar la productividad, agrupados en los que la empresa controla y los que no controla.

Cuadro N° 3. Factores de productividad

| FACTORES QUE LA EMPRESA NO CONTROLA | FACTORES QUE LA EMPRESA CONTROLA |
|--|---|
| Demanda | Terrenos Y Edificios |
| Cargas Sociales | |
| Tipos de Intereses | Materiales Almacenados |
| Disponibilidad de Materias Primas | |
| Disponibilidad de Equipos | Inversión en Tecnología y Maquinarias |

Elaborado por: José Cruelle

(Alarcón & González., 2002) El proceso incluyo fases de desarrollo conceptual y metodológico, estudios específicos, consulta amplia de los actores, validación técnica, validación política institucional, sistematización de los consensos e internalización de la estrategia.

Como resultado se definieron los grandes ejes estratégicos prioritarios y sus respectivos componentes. Los ejes se enumeran a continuación:

- Sustentabilidad ambiental
- Calidad de las cadenas agroalimentarias
- Saltos tecnológicos de competitividad
- Expansión de la agricultura orgánica
- Reinserción competitiva de la pequeña producción

(Fleitman, 2008) Las metas individuales sirven para observar el grado de efectividad de las personas en la tarea de alcanzar los resultados esperados de ellos.

Hay que definir acciones concretas y estrategias que se deriven de objetivos específicos, que estén basados en conductas que se puedan observar y sean medibles cuantitativa y cualitativamente, para alcanzar los resultados que se han planeado.

Los factores clave más importante son:

- **Recursos humanos.** Es el factor determinante de la productividad, ya que dirige a los demás factores.
- **La maquinaria y equipo.** Se debe tener en cuenta su estado, calidad, avances tecnológicos y correcta utilización.
- **La organización del trabajo.** Es el complemento de la maquinaria, equipo y trabajadores calificados; en ella intervienen el rediseño y la estructuración de puestos y la autonomía relativa de los grupos de trabajo.
- **Las materias primas.** La calidad de esta influye en el tiempo de producción.

(Anaya, 2007) A continuación se enumeran los principales factores que determinan aumento en la productividad. El orden en que se relacionan un mayor o menor relevancia. La importancia de estos factores esta, en cada caso, en función de la situación particular de cada producto o proceso.

A. Curva de aprendizaje

Todo proceso de nueva implantación está sometido a un crecimiento de su productividad ley del 80% debido al fenómeno curva de aprendizaje, que no es otra cosa que una consecuencia de la adaptación del hombre a la nueva tarea. Este fenómeno lo hemos experimentado todos de alguna forma en nuestras vidas.

B. Diseño del producto

La mejora continua en los diseños de los productos, la homogeneidad de los

componentes, la simplificación y estandarización en los flujos de fabricación, como su identificación, peso, embalaje y empaquetado, son factores decisivos a la hora de conseguir una mayor productividad, tanto en los procesos de fabricación como en almacenamiento y manipulación de los productos.

C. Mejora en los métodos de trabajo

Este es un proceso continuo, que se debe conseguir mediante una racionalización y mejora de los diferentes procesos operativos, así como de su lay-out.

2.1.10.6. Diagnóstico de productividad

(Fuentes, 2011) Las razones de diagnóstico financiero y de la productividad, en el sistema empresarial, aplican en resultados normalmente cuantitativos, obteniendo en la dinámica sistemática que se realiza al interior y exterior de la empresa, considerando los niveles operativo, funcional, de gestión y estrategia; información que se complementa con el enfoque cualitativo y cuantitativo, que ofrece el correspondiente estudio de las ideas de futuro con la prospectiva, que para efectos metodológicos de esta obra, como ilustración de referencia a la fundación del diagnóstico financiero y de la productividad, donde convergen todos los subsistemas del sistema empresarial, tanto en el proceso de transformación de recursos productivos y de activos financieros, como en los mercados de capitales, de finanzas, y globales, donde aplica su actividad creadora e innovadora.

En el diagnóstico financiero y de la productividad, es substancial realizar una evaluación logística, analítica, y sistemática, en todos los subsistemas del sistema empresarial, para determinar entre otros, el aporte de cada centro de costos – beneficios, en el valor agregado total, de la organización.

2.1.10.7. Optimización

(Figuera, 2006) El hecho común a todos los tipos de problemas es que existe un valor ideal, o unos límites y cuantificables. Varias unidades de producto nos permitirán evaluar la media y la variabilidad.

Un problema de optimización podrá por tanto ser de ajuste de la media para conseguir un valor más deseable de la misma, o bien reducir la variación alrededor de esta media, para que las diferentes unidades se correspondan con la misma.

Ambos objetivos son importantes. No importa cuán ajustada este ajustada la media si la variación es excesiva, y analógicamente no importa cuán reducida este la variación si la media esta desajustada.

La palabra “optimización” utilizada en sentido estricto se refiere simultáneamente a la optimización de la media y a la reducción de la variación. Para poder proceder ajustar las medias y la variación es necesario comprender cuales son las causas que nos pueden introducir desajustes o incrementar la variabilidad, a saber, la variabilidad en el proceso de la manufactura, la variabilidad debida al uso y la variabilidad debida a las diferentes condiciones de uso.

(Checa, 2013) Se inicia este apartado con la premisa de que no hay un camino o procedimiento maestro para la optimización de un proceso empresarial, ni tampoco se puede aplicar uno que funcione en un proceso determinado a todos los procesos de la empresa.

Un proceso será óptimo si es eficiente en su ejecución y sobresaliente en su eficacia. Es decir, cumple los objetivos planificados con un máximo aprovechamiento de los recursos empleados.

2.1.11. Marco Legal

(Anonimo, 2008) Para efectos de la investigación se han considerado las

siguientes normativas legales:

2.1.11.1. Constitución de la República

Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del sumak kawsay.

Es estado planificara el desarrollo del país para garantizar el ejercicio de los derechos, la consecución de los objetivos del régimen de desarrollo y los principios consagradas en la Constitución. La planificación proporcionara la equidad social y territorial, promoverá la concertación, y será participativa, descentralizada, desconcentrada y transparente.

El buen vivir requiere que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades, y de la convivencia armónica con la naturaleza.

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

1. Mejorar la calidad y esperanza de vida, y aumentar las capacidades y potencialidades de la población en el marco de los principios y derechos que establece la Constitución.
2. Construir un sistema económico, justo, democrático, productivo, solidario y sostenible basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable.
3. Fomentar la participación y el control social, con reconocimiento de las diversas identidades y promoción de su representación equitativa, en todas las fases de la gestión del poder público.
4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso

equitativo, permanente y de calidad al agua, aire, y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

5. Garantizar la soberanía nacional, promover la integración latinoamericana e impulsar una inserción estratégica en el contexto internacional, que contribuya a la paz un sistema democrático equitativo mundial.
6. Promover un ordenamiento territorial equilibrado y equitativo que integre y articule las actividades socioculturales, administrativas, económicas y de gestión, y que coadyuve a la unidad del Estado.
7. Proteger y promover la diversidad cultural y respetar sus espacios de reproducción e intercambio; recuperar, preservar y acreditar la memoria social y el patrimonio cultural.

Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconocer al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir.

El sistema económico se integrara por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulara de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios.

Art. 284.- La política económica tendrá los siguientes objetivos:

1. Asegurar una adecuada distribución del ingreso y de la riqueza nacional.
2. Incentivar la producción nacional, la productividad y la competitividad sistemáticas, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional.
3. Asegurar la soberanía alimentaria y energética.

4. Promocionar la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto a la vida y a las culturas.
5. Lograr un desarrollo equilibrado del territorio nacional, la integración entre regiones, en el campo, entre el campo y la ciudad, en lo económico, social y cultural.
6. Impulsar el pleno empleo y valorar todas las formas de trabajo, con respeto a los derechos laborales.
7. Mantener la estabilidad económica, entendida como el máximo nivel de producción y empleo sostenibles en el tiempo.
8. Proporcionar el cambio justo y complementario de bienes y servicios en mercados transparentes y eficientes.
9. Impulsar un consumo social y ambientalmente responsable.

2.1.11.2. Código orgánico de la producción, comercio e inversiones

(Suplemento, 2010) Se han considerado los siguientes artículos del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones:

Art. 2.- Actividad Productiva.- Se considera actividad productiva al proceso mediante el cual la actividad humana transforma insumos en bienes y servicios lícitos, socialmente necesarios y ambientalmente sustentables, incluyendo actividades comerciales y otras que generen valor agregado.

Art. 3.- Objeto.- El presente Código tiene por objeto regular el proceso productivo en las etapas de producción, distribución, intercambio, comercio, consumo, manejo de externalidades e inversiones productivas orientadas a la realización del buen vivir. Esta normativa busca también generar y consolidar las regulaciones que potencien, impulsen e incentiven la producción de mayor valor agregado, que establezcan las condiciones para incrementar productividad y promuevan la transformación de la matriz productiva, facilitando la aplicación de instrumentos de desarrollo equilibrado, eco-eficiente y sostenible con el cuidado de la naturaleza.

Art.4.- Fines.- La presente legislación tiene como principales, los siguientes fines:

a. Transformar la matriz productiva, para que esta sea de mayor valor agregado, potenciadoras de servicios, basada en el conocimiento y la innovación; así como ambientalmente sostenible y ecoeficientes;

c. Fomentar la producción nacional, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, con responsabilidad social y ambiental, así como su comercialización y uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas;

d. Generar trabajo y empleo de calidad y dignos, que contribuyan a valorar todas las formas de trabajo y cumplan con los derechos laborales;

g. Incentivar y regular todas las formas de inversión privada en actividades productivas y de servicios, socialmente deseables y ambientalmente aceptables;

k. Promover el desarrollo productivo del país mediante un enfoque de competitividad sistemática, con una visión integral que incluya el desarrollo territorial y que articule en forma coordinada los objetivos de carácter macroeconómico, los principios y patrones básico del desarrollo de la sociedad; las acciones de los productores y empresas; y el centro jurídico-institucional.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración de la investigación

El estudio tiene como propósito mejorar la producción para la elaboración del puré de banano en la empresa **FUTURCORP S.A.** Ubicada en carretera norte E25 km 93.1 vía San Juan Pueblo viejo Provincia de Los Ríos, limita al norte con la hacienda bananera la Bolívar, al sur con la hacienda bananera Estrella, al este con la vía Panamericana carretera E25 y al oeste con el río Puebloviejo.

La investigación tuvo una duración de 240 días a partir de la aprobación del proyecto.

3.1.2. Materiales y equipos

Para el desarrollo de la investigación se necesitó los siguientes recursos.

3.1.2.1. Equipo humano

El equipo humano que respondió a las preguntas relacionadas a los objetivos específicos, fue encuestado al 100% por el autor de la tesis.

3.1.2.2. Materiales de oficina

A continuación se describe los materiales de oficina que se utilizó durante la investigación.

| Descripción | Cantidad |
|---------------------|-----------------|
| Resmas de hojas | 3 |
| Hojas tamaño oficio | 50 |
| Carpeta | 3 |
| Tablero | 1 |

| | |
|-----------|---|
| Regla | 1 |
| Bolígrafo | 3 |
| Lápiz | 2 |

3.1.2.3. Equipo de oficina

Los recursos tecnológicos utilizados en la investigación se detallan a continuación.

| Descripción | Cantidad |
|--------------------|-----------------|
| Laptop | 1 |
| Impresora | 1 |
| Flash memory | 1 |
| Copiadora | 1 |
| Grapadora | 1 |
| Perforadora | 1 |
| Cámara digital | 1 |

3.2. Tipo de investigación

Para alcanzar los objetivos propuestos se recurrió a la investigación de campo, descripta y bibliográfica que se detalla a continuación.

3.2.1. Investigación de campo

Mediante la investigación de campo se realizó la encuesta y entrevista obteniendo información relevante sobre la problemática actual del área de recepción, maduración, pelado manual, transformación, esterilización y envasado aséptico del proceso de puré de banano y a corto o mediano plazo mejorar la producción implementando soluciones alternativas.

3.2.2. Investigación bibliográfica

Se optó por la investigación bibliográfica como libros, folletos, manuales, artículos, revistas, sitio web y entre otros actualizados. Información que permitirá desarrollar la “Mejora del proceso de elaboración de puré de banano”.

3.2.3. Investigación descriptiva

Se utilizó la información obtenida de las áreas de producción como es la estadística del proceso, maquinas, equipos y las actividades de los empleados, el cual servirá de referencia primaria para determinar las fallas operativas y del sistema, para posteriormente implementar las mejoras en el proceso de puré de banano.

3.3. Métodos de investigación

Los métodos que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

3.3.1. Método analítico

Este método permitió realizar un análisis del problema con la investigación científica de un marco teórico, donde se describe conceptos, pruebas, variables etc. Orientando el estudio con la encuesta y entrevista donde se pretende conocer las opiniones del actual proceso referente a la elaboración de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A.**

3.3.2. Método inductivo

Se utilizó este método porque a partir de la observación y registros de las actividades que realiza el departamento de producción en el proceso, para este fin se recopila información que determine la situación actual y concluir para optar con mejoras a corto o mediano plazo.

3.3.3. Método deductivo

El método deductivo va de lo general a lo particular, que sirvió para realizar el respectivo análisis cuantitativo sobre cantidades y lugares en el proceso para la obtención del puré de banano a partir de la materia prima.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población objeto de estudio fueron los empleados, Operadores, supervisores, ayudantes y extractoras. Además se entrevistara a los jefes, personal administrativo y gerente de planta sumando un total de 114 personas.

3.4.2. Muestra

La población se considera finita, por tal razón la muestra de estudio fue el 100% de la población.

3.5. Presupuesto

Recurso económico que se designa para el desarrollo de la investigación durante un periodo determinado. Cuyos gastos se efectúa de acuerdo al cumplimiento del cronograma, el mismo que se detalla en el cuadro N° 4.

Cuadro N° 4. Presupuesto

| ITEM | RUBRO | VALOR |
|-------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Gasto Personal | |
| | Movilización y alimentación | \$300 |
| 2 | Gastos Generales | |
| | Material didáctico | \$120 |
| | Servicio de Internet | \$100 |
| | Impresiones | \$100 |
| | Servicio Telefónico | \$60 |
| | SUB TOTAL | \$680 |
| | IMPREVISTOS (10%) | \$68 |
| | TOTAL | \$758 |

Elaborado por: Autor

3.5.1. Financiamiento

3.5.1.1. Fuentes

Los gastos requeridos durante el proyecto de la mejora en el proceso de elaboración de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A**, fue financiado al 100% por el autor.

3.5.1.2. Rubros

El rubro destinado al gasto personal tiene un valor de \$ 300 y los gastos generales \$ 458.

3.6. Procedimiento metodológico

Se analizó el proceso de producción para implementar mejoras en la proceso de elaboración de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A**, se implementó un banco de preguntas tipo encuesta a los empleados relacionado directamente a los objetivos específicos que se detallan en el proyecto, del cual se obtiene resultados estadísticos e importantes referente a las actividades,

procedimientos, controles e inspecciones que realizan los empleados y jefes departamentales en las diferentes áreas de producción que ayudo a determinar las falencias que presenta el proceso.

Una vez obtenido los resultados preliminares de la encuesta se procedió a implementar soluciones a corto o mediano plazo, reduciendo el tiempo improductivo que afecta la producción y el beneficio económico de la empresa.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

El estudio aplicado a la mejora de la producción en las diferentes etapas del proceso productivo de tipo alimentario, es considerado un factor determinante en la justificación del proyecto, ya sea en beneficio de una empresa u organización de carácter pública o privada que disponga de operaciones de un proceso industrial.

Con este estudio, se determinó las distintas causas o motivos que conllevan desperdicios que no son cuantificados en porcentajes aceptables y por otra parte los rendimientos bajos de la materia prima el cual afecta la relación de este recurso al costear con el producto terminado sea diario, semanal, mensual etc, además se analizó los tiempos improductivos en el proceso que afectan la exactitud de la producción, el cual hace posible y viable la aplicación de mejoras en el proceso minimizando el tiempo improductivo en las operaciones y maximizando el rendimiento de la materia prima con la finalidad de obtener mayor producto terminado con menos observaciones o defecto de calidad usando los mismos recursos.

Durante el periodo de operación o proceso los equipos tienden a sufrir fallas técnicas u operacionales motivadas por el operador por falta de capacitación en el área que se desempeña sea esta interna o externa a la producción, estos tiempos improductivos se van sumando conforme se presentan.

Los productos que elaborará la empresa Futurcorp se derivan a partir del pure de banano siendo la calidad un factor predominante para exportar a diferentes países del mundo en presentaciones de:

- ❖ Cajas de 5 galones, peso neto 20,45 kilos
- ❖ Tambores de 60 galones, peso neto del producto 250 kilos
- ❖ Cajas de 220 galones, peso neto del producto 1.000 kilos

4.1.1. Análisis de la situación actual en el área de recepción de fruta verde referente a la clasificación de la materia prima

4.1.1.1. Análisis de los resultados de la encuesta

La presente encuesta estuvo dirigida a los empleados que laboran en las diferentes áreas de producción de la empresa FUTURCORP S.A, del canton Pueblo Viejo provincia de Los Rios.

Pregunta 1: ¿El departamento de control de calidad aprueba la materia prima antes de realizar la recepción?

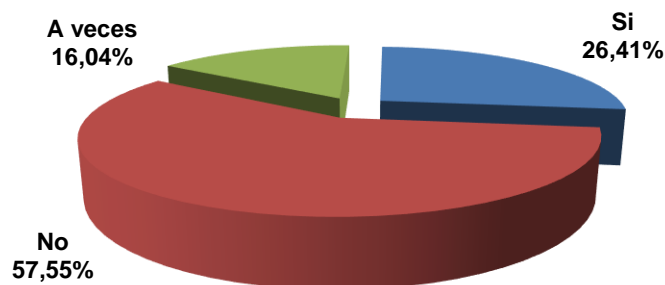
Cuadro N° 5. Aprobación de materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 28 | 26.41% |
| No | 61 | 57.55% |
| A veces | 17 | 16.04% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 1. Aprobación de materia prima



Análisis

Se evidencia en el cuadro N° 5, que el 26,41% responde que el departamento de control de calidad si aprueba la materia prima antes de la recepción, el 57,55% indica que control de calidad no aprueba la materia prima antes de receptarla y el 16,04% menciona que a veces control de calidad aprueba la materia prima previo a la recepción, esto evidencia que los desperdicios se originan por falta de control, clasificación y aprobación.

Pregunta 2: ¿Existe escases de la materia prima durante el año, el cual afecte la producción?

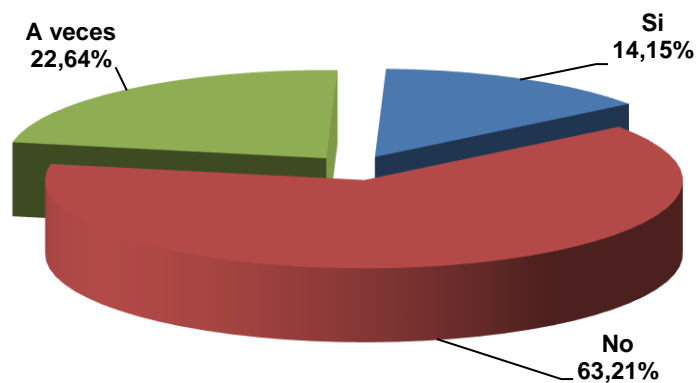
Cuadro N° 6. Escases de materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 15 | 14.15% |
| No | 67 | 63.21% |
| A veces | 24 | 22.64% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 2. Escases de materia prima



Análisis

Los resultados del cuadro N° 6, indica que el 14,15% responde que si existe escases de la materia prima en la estación de verano como son los meses de septiembre, octubre y noviembre, el 63,21% responde que no hay escases de la materia prima durante todo el año y el 22,64% responde que a veces hay escases de la materia prima y que en ocasiones el área de recepción de fruta verde no cumple con la demanda el cual afecta la producción reduciendo la capacidad productiva y por otra parte el incumplimiento del programa de producción incurriendo en reclamos de los clientes en el exterior.

Pregunta 3: ¿Cree Ud. Que la clasificación de la materia prima reduzca los desperdicios por daño mecánico?

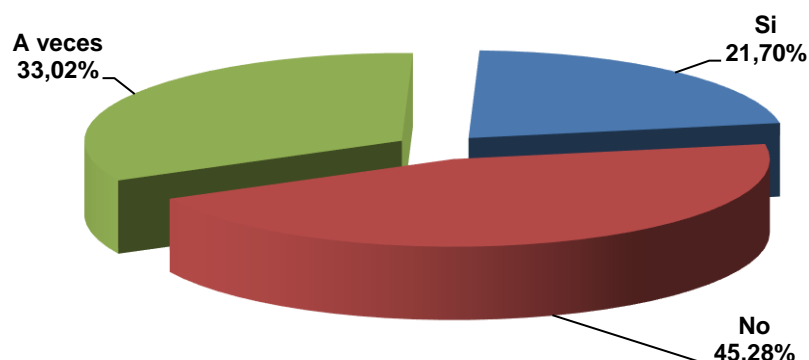
Cuadro N° 7. Reducción de los desperdicios de la materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 23 | 21.70% |
| No | 48 | 45.28% |
| A veces | 35 | 33.02% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 3. Reducción de los desperdicios de la materia prima



Análisis

Se observa en el cuadro N° 7, que el 21,70% afirma que si es factible reducir los desperdicios durante la clasificación de la fruta en la recepción, el 45,28% menciona que no se clasifica la fruta durante la recepción y el 33,02% responde que se lo realiza a veces, con estos resultados porcentuales se determina que la empresa no lleva un control permanente del saneo de la materia prima en el área de recepción de fruta verde y por consiguiente afecta la calidad de fruta madura y posteriormente la producción tiende a tener rendimiento bajo de la fruta procesada.

Pregunta 4: ¿Los desperdicios de la materia prima generado de la selección y saneo son pesados en una balanza?

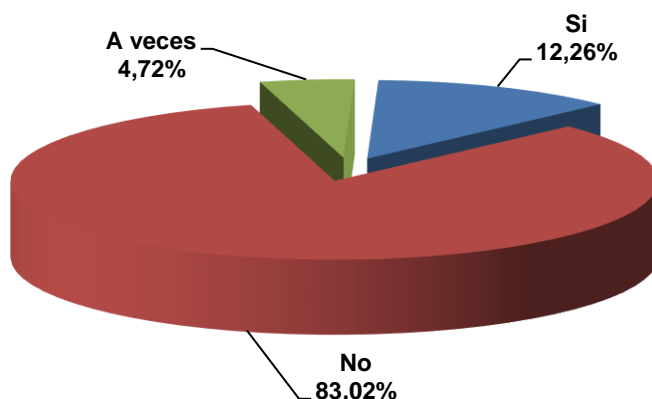
Cuadro N° 8. Pesaje de los desperdicios de materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 13 | 12.26% |
| No | 88 | 83.02% |
| A veces | 5 | 4.72% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 4. Pesaje de los desperdicios de materia prima



Análisis

Según el cuadro N° 8, el 12,26% de los colaboradores afirman que la fruta si se pesa después del llenado en las canastillas metálicas, el 83,02% respondieron que no se pesa la fruta recibida y el 4,72% mencionan que a veces es pesada la fruta, el porcentaje mayor lo tiene el no el cual afecta directamente con el peso estándar por cada canastilla receptada. A pesar de contar con personal y una balanza para verificación del peso de la materia prima, esto demuestra la falta de control y compromiso de los jefes inmediatos y la falta de comunicación hacia los empleados.

Pregunta 5: ¿Cree Ud. Que el personal del área de recepción de materia prima está capacitado para seleccionar la materia prima cuando es receptada?

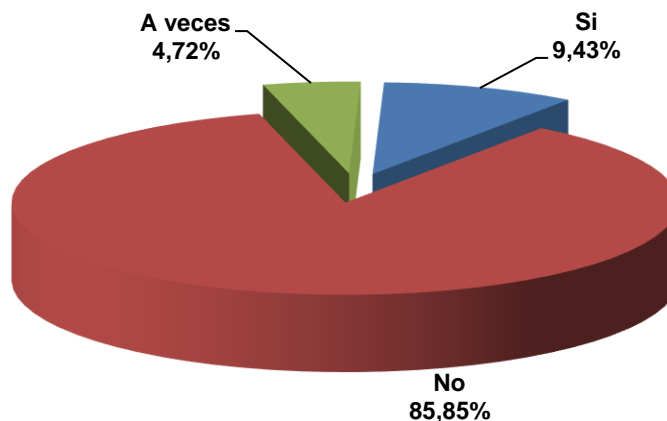
Cuadro N° 9. Selección de la materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 10 | 9.43% |
| No | 91 | 85.85% |
| A veces | 5 | 4.72% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 5. Selección de la materia prima



Análisis

Se observa en el cuadro N° 9, que los empleados certifican en un 9,43% con un sí a la capacitación recibida de las actividades que se realizan en el área de recepción de fruta verde, el 85,85% respondió con un no a la capacitación y el 4,72% indica que a veces han sido capacitados. Se concluye que el personal no es capacitado con frecuencia e incluso hay colaboradores que no tienen capacitación recibida durante el tiempo de trabajo en la empresa, lo cual induce a tiempo empleado, tareas no realizadas correctamente y en otras ocasiones inconclusas.

Pregunta 6: ¿La materia prima es desinfectada antes de ingresar al proceso de maduración?

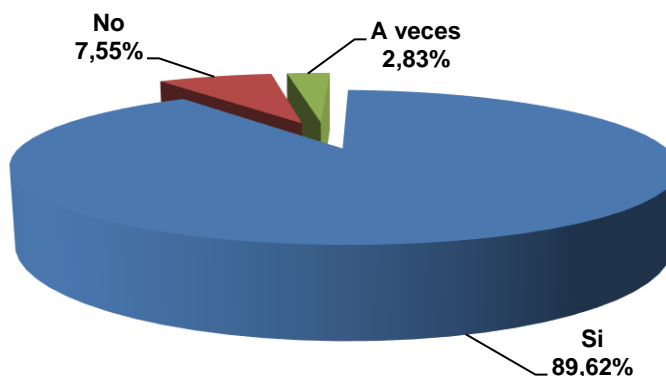
Cuadro N° 10. Desinfección de la materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 95 | 89.62% |
| No | 8 | 7.55% |
| A veces | 3 | 2.83% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 6. Desinfección de la materia prima



Análisis

Acorde al cuadro N° 10, el 89,62% de los empleados responden si referente a la desinfección de la fruta que posteriormente ingresa al proceso de maduración, el 7,55% responde no y el 2,83% que a veces. De acuerdo al mayor porcentaje que respondieron afirmando que la fruta es desinfectada la mayor parte con el objetivo de reducir los desperdicios originados por carga bacteriana el cual contribuye positivamente al desbalance del ciclo de maduración.

Pregunta 7: ¿Cree Ud. Que las cámaras de maduración reúnen las condiciones de climatización para madurar la fruta?

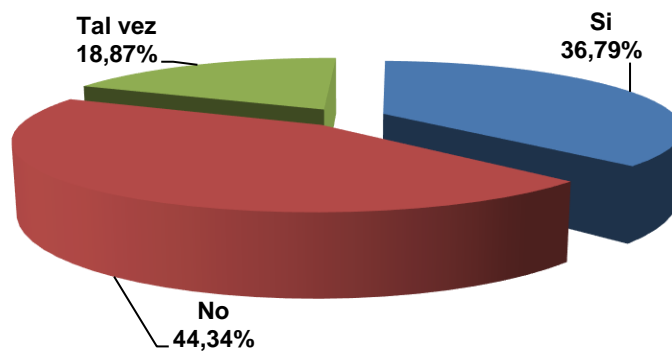
Cuadro N° 11. Condiciones de las cámaras de maduración

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 39 | 36.79% |
| No | 47 | 44.34% |
| Tal vez | 20 | 18.87% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 7. Condiciones de las cámaras de maduración



Análisis

Según los resultados del cuadro N° 11, el 36,79% de los empleados manifiestan que las cámaras de maduración si son aptas para madurar la fruta, el 44,34% responde que las cámaras de maduración no reúne técnicamente las condiciones para madurar la fruta afectando el ciclo de maduración y el 18,87% atestiguan que las cámaras de maduración tal vez reúnen las condiciones para madurar la fruta. Sin embargo, las condiciones actuales de las cámaras denotan deterioro en la instalación y los parámetros a controlar no se cumplen durante el proceso de maduración en las cámaras.

Pregunta 8: ¿Cree Ud. Que la fruta que ingresa a la empresa es de buena calidad?

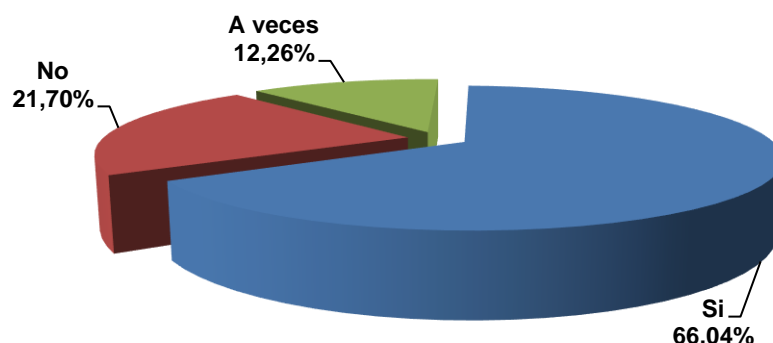
Cuadro N° 12. Calidad de la fruta

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 70 | 66.04% |
| No | 23 | 21.70% |
| Tal vez | 13 | 12.26% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 8. Calidad de la fruta



Análisis

Los resultados del cuadro N° 12, reflejan el 66,04% que la fruta si es de buena calidad, pero el tiempo de tránsito o espera de descarga la deteriora por las condiciones naturales del clima, el 21,70% afirman que la fruta no es de buena calidad y el 12,26% responde que a veces la fruta llega de buena calidad a pesar que la fruta no es receptada inmediatamente y en otras ocasiones tiene muchas observaciones de defecto físico y maltrato mecánico ocasionado durante la recolección en las empacadoras y al descargar en la planta.

Pregunta 9: ¿Existe ausentismo del personal en las áreas de producción?

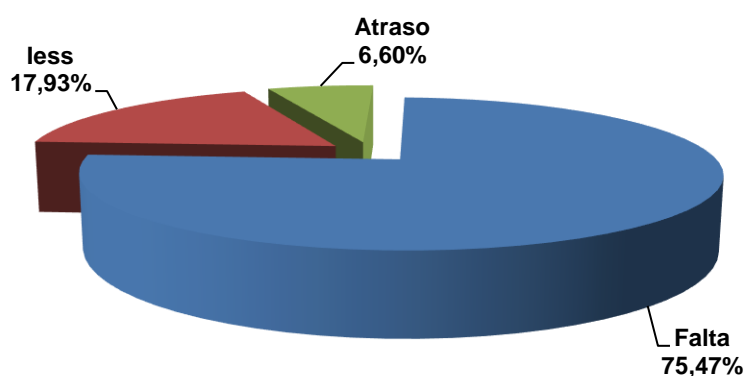
Cuadro N° 13. Ausentismo del personal de producción

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Falta | 80 | 75.47% |
| less | 19 | 17.93% |
| Atraso | 7 | 6.60% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 9. Ausentismo del personal de producción



Análisis

En el cuadro N° 13, el 75,47% de los empleados justifican que si falta el personal en las áreas de producción injustificadamente afectando el proceso y la capacidad de producción en la empresa, en cuanto al 6,60% el personal llega atrasado al trabajo por diferentes motivos y el 17,93% no llega a laborar por problemas de salud el cual es justificado con el certificado médico que emite el seguro social y en otros casos emiten certificados particulares que posteriormente son validados en el iess.

Pregunta 10: ¿Cree Ud. Que el personal que labora en el área de extracción abastece la demanda de producción?

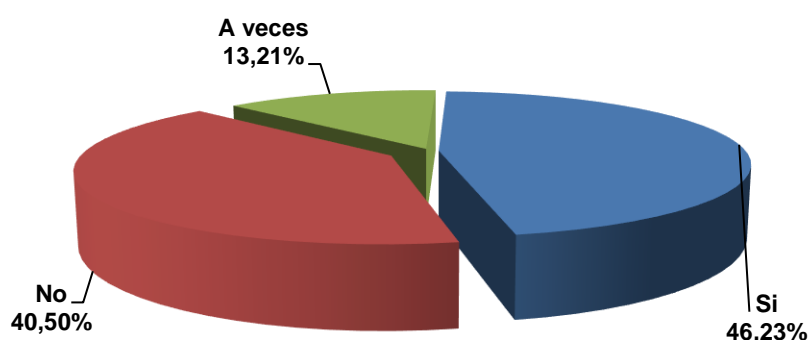
Cuadro N° 14. Demanda de producción

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 49 | 46.23% |
| No | 43 | 40.56% |
| A veces | 14 | 13.21% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 10. Demanda de producción



Análisis

En el cuadro N° 14, el 46,23% de los empleados responden que la producción si es equilibrada con la cantidad de personas que labora en el área de extracción donde se extrae la pulpa de banano manualmente, el 40,50% responde que no abastece la cantidad de extractoras en cada turno y el 13,21% responde que a veces el personal que labora en el área de extracción abastece con la demanda de producción. Sin embargo, el ritmo de trabajo no es permanente durante todo el turno de trabajo y que en ocasiones el rendimiento baja por las condiciones físicas de la materia prima.

Pregunta 11: ¿Cree Ud. Que se puede reducir los tiempos improductivos en la producción?

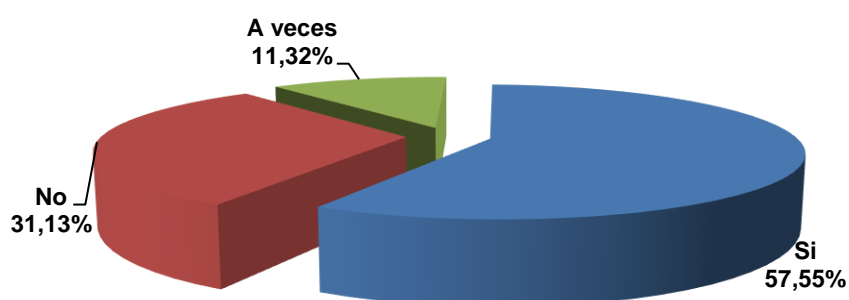
Cuadro N° 15. Tiempo improductivo

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 61 | 57.55% |
| No | 33 | 31.13% |
| A veces | 12 | 11.32% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 11. Tiempo improductivo



Análisis

De acuerdo al cuadro N° 15, el 57,55% de los empleados afirman que si se puede reducir los tiempos improductivos en las diferentes áreas de producción, el 31,13% responde que no hay paradas no programadas por daño en los equipos y el 11,32% asume que a veces hay paradas no programadas en la producción.

Esto demuestra que la producción no es continua durante el proceso afectando la producción y aumento los recursos utilizados.

Pregunta 12: ¿Cree Ud. Que durante el despulpado del banano (desemillado) se desperdicia materia prima?

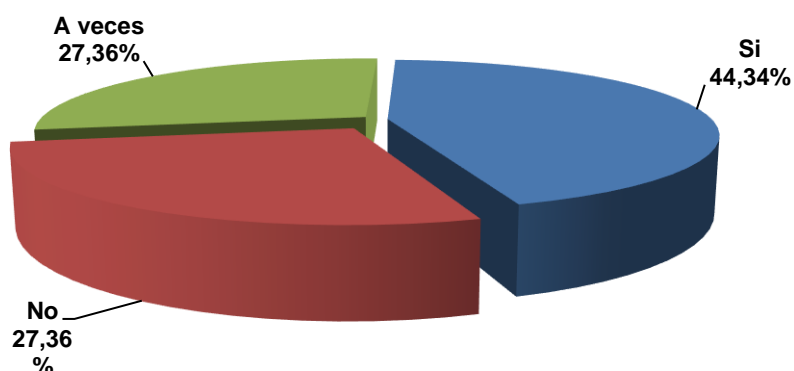
Cuadro N° 16. Despulpado de la materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 47 | 44.34% |
| No | 29 | 27.36% |
| A veces | 30 | 28.30% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 12. Despulpado de la materia prima



Análisis

Los resultados del cuadro N° 16, el 44,34% atestiguan que durante el despulpado si hay desperdicio de la materia prima por falta de inspección operativa y de control del operador, el 27,36% asume que no hay desperdicio durante la filtración de la pulpa en el equipo y el 27,36% responde que a veces hay desperdicio y que en otras ocasiones no lo hay, lo que denota en la encuesta que los operadores no están controlando al 100% el desempeño del equipo durante el despulpado o eliminación de la semilla en el drenaje.

Pregunta 13: ¿Los operadores están capacitados para operar los equipos en el área de producción?

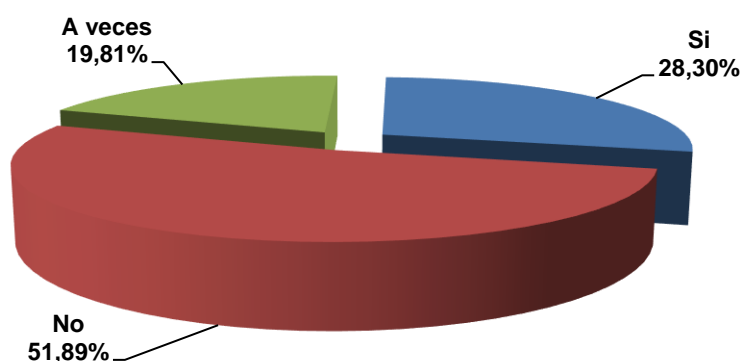
Cuadro N° 17. Capacitación de los operadores de equipos

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 30 | 28.30% |
| No | 55 | 51.89% |
| A veces | 21 | 19.81% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 13. Capacitación de los operadores de equipos



Análisis

Referente al cuadro N° 17, el 28,30% de las personas encuestadas afirman que si son capacitados esporádicamente, el 51,89% responde que no son capacitado los operadores y que esto es la incremento de las paradas y de los tiempos improductivos en la producción y el 19,81% alega que a veces son capacitados. Sin embargo, esto no garantiza que las operaciones en los equipos estén libres de fallas, el cual siempre está presente durante la producción originando atrasos en la producción.

Pregunta 14: ¿Existe supervisión de las actividades de los empleados por parte del jefe departamental?

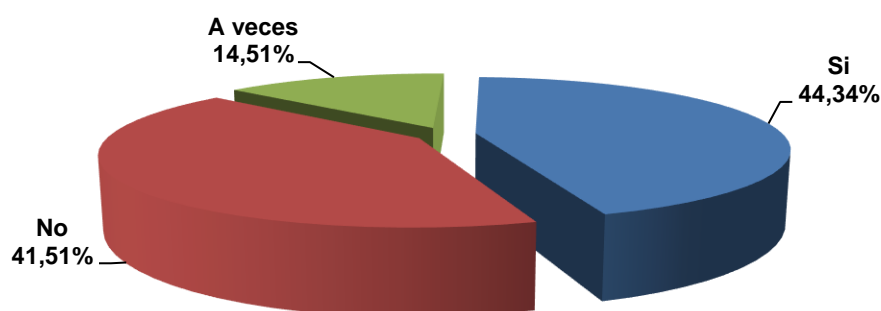
Cuadro N° 18. Control de los empleados por parte de los jefes

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 47 | 44.34% |
| No | 44 | 41.51% |
| A veces | 15 | 14.15% |
| TOTAL | 106 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 14. Control de los empleados por parte de los jefes



Análisis

De acuerdo a los resultados estadísticos del cuadro N° 18, el 44,34% afirma que los jefes departamentales si inspeccionan las actividades que realizan los empleados en las distintas áreas de producción, mientras que el 41,51% concluye, que los jefes no supervisan las actividades y el 14,51% testifico que a veces los jefes realizan recorrido por las áreas de trabajo, pero que esto no es de todo los días. A diferencia del supervisor de producción que pasa la mayor parte del turno en el área de producción y no puede controlar el proceso cuando se presentan problemas en la producción de tipo operativo o daño en los equipos.

4.1.1.2. Análisis de los resultados de la entrevista

Se entrevista al personal administrativo y jefes departamentales incluyendo al gerente de planta.

Pregunta 1: ¿La empresa cuenta con un presupuesto anual para proveer los recursos materiales a cada departamento con el objetivo de reducir contratiempos en la producción, por falta de stock?

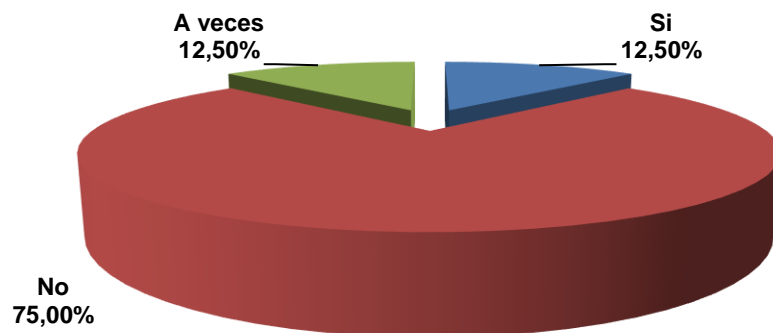
Cuadro N° 19. Presupuesto anual de la empresa

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 1 | 12.50% |
| No | 6 | 75.00% |
| A veces | 1 | 12.50% |
| TOTAL | 8 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 15. Presupuesto anual de la empresa



Análisis

En el cuadro N° 19, el 12,50%, de los empleados administrativos y jefes testifican que la planta si cuenta con un presupuesto anual para cada departamento que la conforma, mientras que el 75% afirma que no se aplica ningún presupuesto y el 12,50% a veces, esto refleja que los recursos son limitados y que hay que gestionar y hacer seguimiento para que se cumplan.

Pregunta 2: ¿Mencione que motivos afectan el desperdicio de la materia prima en el proceso?

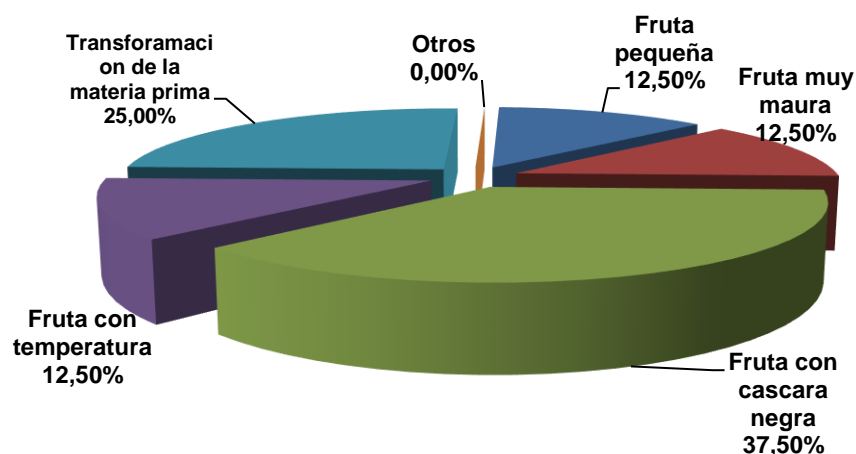
Cuadro N° 20. Motivos que afectan el proceso de la materia prima

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------------|------------|----------------|
| Fruta pequeña | 1 | 12.50% |
| Fruta muy maura | 1 | 12.50% |
| Fruta con cascara negra | 3 | 37.50% |
| Fruta con temperatura | 1 | 12.50% |
| Transformación de la materia prima | 2 | 25.00% |
| Otros | 0 | 0.00% |
| TOTAL | 8 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 16. Motivos que afectan el proceso de la materia prima



Análisis

Según el cuadro N° 20, el 12,50% de los entrevistados afirman que la fruta es pequeña, mientras que el 12,50% que la fruta es muy madura, el 37,50% que la fruta tiene cascara negra, el 25,00% que la fruta tiene desperdicio en la transformación de la materia prima y el 0,00% responde que no existen otros motivos de desperdicio de la fruta.

Pregunta 3: ¿La empresa ha tenido reclamos de los clientes por defectos de calidad en el producto en el año 2014, por ejemplo?

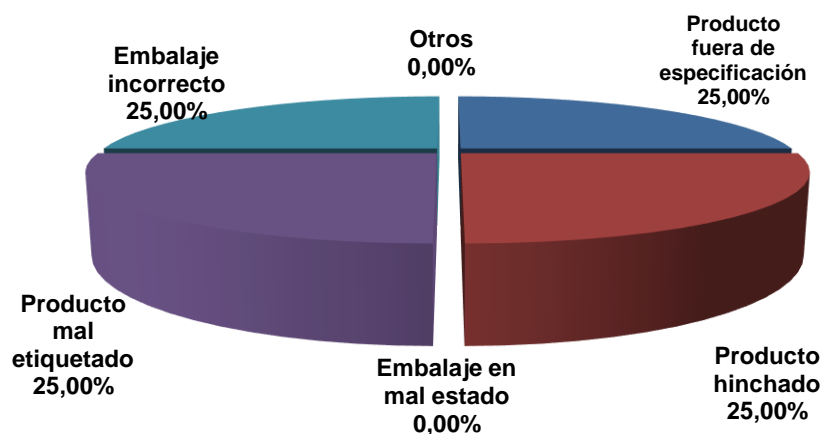
Cuadro N° 21. Reclamo del producto por defecto de calidad

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------------|------------|----------------|
| Producto fuera de especificación | 2 | 25.00% |
| Producto hinchado | 2 | 25.00% |
| Embalaje en mal estado | 0 | 0.00% |
| Producto mal etiquetado | 2 | 25.00% |
| Embalaje incorrecto | 2 | 25.00% |
| Otros | 0 | 0.00% |
| TOTAL | 8 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 17. Reclamo del producto por defecto de calidad



Análisis

En el cuadro N° 21, el 25,00% de los entrevistados respondieron que los reclamos se originan por producto fuera de especificación, el 25,00% reclamo por producto hinchado, el 0,00% embalaje en mal estado, el 25,00% producto mal etiquetado, el 25,00% embalaje en mal estado y el 0,00% responde que no existen reclamos por otros motivos.

Pregunta 4: ¿El departamento de calidad cumple con las especificaciones del producto establecido por los clientes?

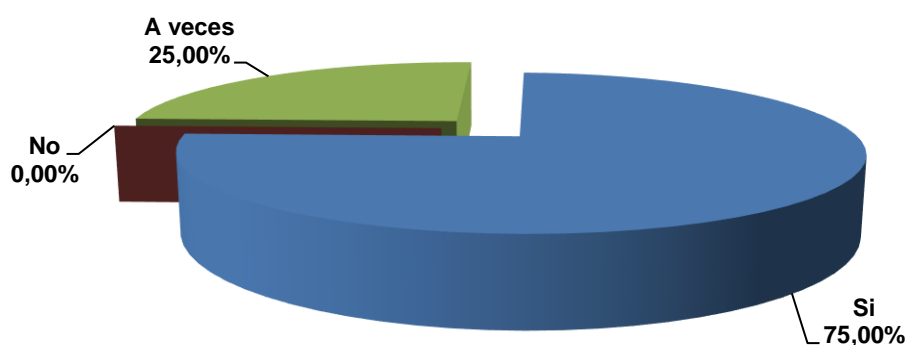
Cuadro N° 22. Cumplimiento de las especificaciones del producto

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 6 | 75.00% |
| No | 0 | 0.00% |
| A veces | 2 | 25.00% |
| TOTAL | 8 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 18. Cumplimiento de las especificaciones del producto



Análisis

De acuerdo a la entrevista detallada en el cuadro N° 22, expresa el 75,00% de los entrevistados que las especificaciones se cumplen durante la elaboración del producto de acuerdo a lo establecido por los clientes, el 0,00% testifica que no se cumplen las especificaciones de calidad en el producto y el 25,00% que a veces las especificaciones de calidad se cumple.

Pregunta 5: ¿Cree Ud. Que se puede minimizar los tiempos improductivos y maximizar los rendimientos de los equipos que transforman la materia prima?

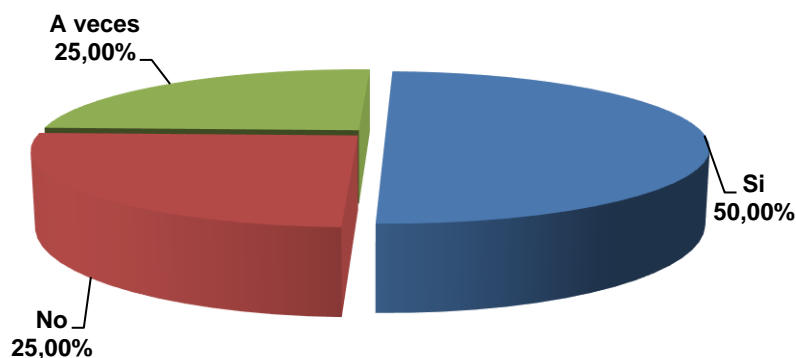
Cuadro N° 23. Reducción de los tiempos improductivos

| Alternativa | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|----------------|
| Si | 4 | 50.00% |
| No | 2 | 25.00% |
| A veces | 2 | 25.00% |
| TOTAL | 8 | 100.00% |

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 19. Reducción de los tiempos improductivos



Análisis

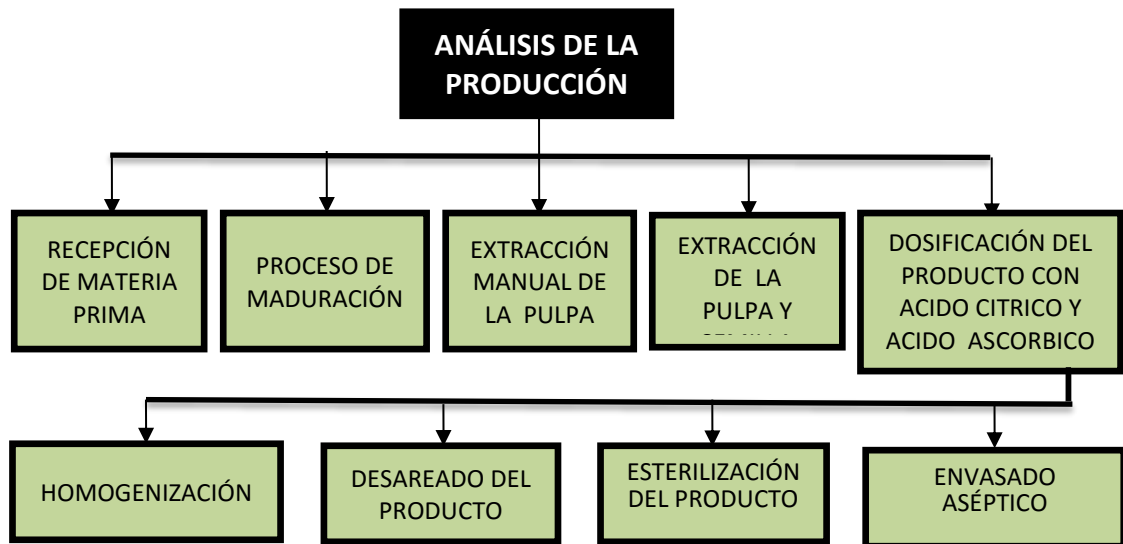
El cuadro N° 23, tiene el 50,00% de aceptación referente a que si se puede minimizar los tiempos improductivos y maximizar los rendimientos en la producción, el 25,00% responde que no se puede y el 25,00% restante alega que a veces. Esto evidencia que hay poco interes de los administradores en la parte tecnica para mejorar el proceso de productivo ya sea en la materia prima o equipos que la transforma para la obtención del producto final.

4.1.1.3. Estructura de análisis del sistema de producción

La estructura del departamento de producción acorde a las distintas etapas del proceso para la transformación de la materia prima y posterior obtención del

producto final en el cual se analizará cada etapa que conforman el proceso de puré aséptico como se detalla en la figura N° 1.

Figura N° 1. Estructura de análisis del sistema de producción



4.1.1.4. Área de recepción de materia prima

4.1.1.4.1. Recepción de materia prima

La fruta llega a la empresa mediante proveedores contratados la misma que es recolectada y pesada en las empacadoras del sector en estado verde considerada de segunda calidad (denominada fruta de rechazo en nuestro medio). Una vez ingresada la fruta a planta inicia el proceso de recepción en canastillas metálicas, cuyo peso referencial es de 400 kilos c/u. El área abarca una superficie de 2.340 m² distribuida en 940 m² para receptor la fruta de los camiones donde se moviliza el personal y el montacargas ubicando y retirando las canastillas de fruta y 1.400 m² para almacenar en cámaras de maduración que posteriormente será sometida al proceso de maduración, ver figura N° 2.

Figura N° 2. Área de recepción de materia prima



4.1.1.4.2. Aprobación de la materia prima

El departamento de control de calidad aprueba la materia prima inspeccionando que el camión no tenga derrame de combustible, ajeno a olores extraños, no haya evidencia de plagas y que la fruta no tenga grado de madurez como se aprecia en la figura N° 3.

Figura N° 3. Aprobación de materia prima



4.1.1.4.3. Clasificación de la materia prima

La clasificación de la materia prima consiste en separar manualmente las observaciones de la como es:

- ❖ Fruta con cortes
- ❖ Fruta con grado de madurez
- ❖ Fruta que no cumple con el tamaño requerido (12 cm de largo)
- ❖ Fruta con manchas negras que ha sido expuesta a los rayos solares
- ❖ Fruta con estropeo mecánico

Además, la fruta llega en closter la misma que debe ser dedeada por las personas clasificadoras. Sin embargo, este proceso no es eficiente el cual compromete otra etapa del proceso en la transformación de la materia prima durante la producción, se muestra en la figura N° 4.

Figura N° 4. Clasificación de materia prima



4.1.1.4.4. Desinfección de la materia prima

El área de recepción de fruta verde tiene implementado tinajas de agua clorada con concentraciones de 200 PPM de cloro residual, para la desinfección de la materia prima, la etapa de desinfección se realiza después de la recepción y lavado de la fruta con agua a presión aplicada a todas las canastillas para reducir la carga bacteriana principalmente el hongo, se presenta en la figura N° 5 y 6.

Figura N° 5. Tina de agua clorada



Figura N° 6. Desinfección de la fruta



4.1.1.4.5. Peso de la materia prima

La fruta que ingresa a la empresa llega pesada mediante el sistema de báscula por parte del proveedor contratado que labora indirectamente para la empresa. Por otra la empresa muestrea esporádicamente el peso de las canastillas (peso estándar 400 kilos por canastillas) en una balanza con capacidad de 2000 kilos, con esta referencia determina la cantidad de peso relacionando la cantidad en kilo que indica el proveedor, se muestra en la figura N° 7.

Figura N° 7. Peso de fruta verde



4.1.1.4.6. Desperdicio y pesaje de la materia prima

La materia prima que no cumple con las especificaciones de calidad es apartada en gavetas plásticas o canastillas metálicas por proveedor o camión, al término de la descarga se procede a pesar estos desperdicios, cuya cantidad en kilos es descontada al proveedor.

Todos los desperdicios generados durante la clasificación de la fruta no son reales ya que el saneo por parte de los empleados no es el adecuado, e incluso se puede evidenciar que falta personal y control por parte de los encargados del área en las actividades de la recepción de la fruta, se muestra en la figura N° 8.

Figura N° 8. Desperdicio de materia prima



4.1.1.4.7. Demanda anual de la materia prima

La demanda de materia prima que la empresa requiere al año de acuerdo a la capacidad de producción para obtener el producto final es de 400 canastillas diaria por 400 kilo c/u. El costo por kilo es igual a \$ 0,07 ctvs y por tonelada \$ 70 de acuerdo al cuadro N° 24.

Cuadro N° 24. Demanda anual de materia prima

| MES | CANASTILLAS DE FRUTA UND | PESO POR CANASTILLAS KG | KILOS MESUAL | TON MENSUAL | VALOR \$ 70 / TON |
|---------|--------------------------|-------------------------|--------------|-------------|-------------------|
| ENERO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| FEBRERO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| MARZO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| ABRIL | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |

| | | | | | |
|-------------------|----------------|------------|-------------------|---------------|------------------|
| MAYO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| JUNIO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| JULIO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| AGOSTO | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| SEPTIEMBRE | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| OCTUBRE | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| NOVIEMBRE | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| DICIEMBRE | 9.600 | 400 | 3.840.000 | 3.840 | 268.800 |
| TOTAL | 115.200 | 400 | 46.080.000 | 46.080 | 3.225.600 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.1.4.8. Estadística de los desperdicios de la materia prima

Desperdicio de la materia prima durante la clasificación correspondiente al mes de septiembre, año 2014, se detalla en el cuadro N° 25.

Cuadro N° 25. Desperdicio de materia prima (septiembre 2014)

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Desperdicio de la materia prima durante la clasificación correspondiente al mes de octubre, año 2014, se presenta en el cuadro N° 26.

Cuadro N° 26. Desperdicio de materia prima (octubre 2014)

| FECHA | # CAMIONES Y CÓDIGO PROVEEDOR | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| | | UNIDADES | KILO | | |
| 02/09/2014 | 66 | 39 | 400 | 15.600 | 60 |
| 03/09/2014 | 01 | 22 | 400 | 8.800 | 23 |
| 04/09/2014 | 60 | 28 | 400 | 11.200 | 37 |
| 05/09/2014 | 05 | 41 | 400 | 16.400 | 43 |
| 06/09/2014 | 01 | 40 | 400 | 16.000 | 51 |
| 07/09/2014 | 10 | 18 | 400 | 7.200 | 33 |
| 07/09/2014 | 60 | 16 | 400 | 6.400 | 45 |
| 09/09/2014 | 01 | 23 | 400 | 9.200 | 29 |
| 10/09/2014 | 60 | 38 | 400 | 15.200 | 36 |
| 10/09/2014 | 05 | 27 | 400 | 10.800 | 40 |
| 11/09/2014 | 60 | 40 | 400 | 16.000 | 65 |
| 11/09/2014 | 05 | 22 | 400 | 8.800 | 28 |
| 11/09/2014 | 05 | 20 | 400 | 8.000 | 45 |
| 11/09/2014 | 66 | 31 | 400 | 12.400 | 34 |
| 11/09/2014 | 66 | 43 | 400 | 17.200 | 45 |
| 13/09/2014 | 60 | 16 | 400 | 6.400 | 30 |
| 15/09/2014 | 66 | 22 | 400 | 8.800 | 29 |
| 16/09/2014 | 05 | 12 | 400 | 4.800 | 27 |
| 16/09/2014 | 10 | 20 | 400 | 8.000 | 53 |
| 16/09/2014 | 10 | 19 | 400 | 7.600 | 32 |
| 17/09/2014 | 05 | 30 | 400 | 12.000 | 34 |
| 17/09/2014 | 66 | 35 | 400 | 14.000 | 46 |
| 19/09/2014 | 01 | 12 | 400 | 4.800 | 54 |
| 20/09/2014 | 05 | 16 | 400 | 6.400 | 19 |
| 21/09/2014 | 60 | 21 | 400 | 8.400 | 28 |
| 23/09/2014 | 05 | 36 | 400 | 14.400 | 51 |
| 24/09/2014 | 26 | 40 | 400 | 16.000 | 23 |
| 24/09/2014 | 25 | 34 | 400 | 13.600 | 43 |
| 27/09/2014 | 02 | 27 | 400 | 10.800 | 52 |
| 27/09/2014 | 66 | 40 | 400 | 16.000 | 28 |
| 29/09/2014 | 10 | 16 | 400 | 6.400 | 41 |
| 30/09/2014 | 25 | 22 | 400 | 8.800 | 28 |
| 30/09/2014 | 10 | 17 | 400 | 6.800 | 33 |
| 30/09/2014 | 01 | 24 | 400 | 9.600 | 54 |
| TOTAL | 34 | 907 | 400 | 362.800 | 1.319 |

| FECHA | # CAMIONES Y CÓDIGO PROVEEDOR | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| | | UNIDADES | KILO | | |
| 03/10/2014 | 66 | 40 | 400 | 16.000 | 66 |
| 04/10/2014 | 05 | 27 | 400 | 10.800 | 39 |
| 05/10/2014 | 60 | 41 | 400 | 16.400 | 54 |
| 05/10/2014 | 05 | 38 | 400 | 15.200 | 49 |
| 05/10/2014 | 60 | 25 | 400 | 10.000 | 45 |
| 08/10/2014 | 66 | 9 | 400 | 3.600 | 23 |
| 08/10/2014 | 60 | 38 | 400 | 15.200 | 43 |
| 10/10/2014 | 05 | 39 | 400 | 15.600 | 55 |
| 11/10/2014 | 25-3 | 22 | 400 | 8.800 | 25 |
| 12/10/2014 | 05 | 28 | 400 | 11.200 | 60 |
| 12/10/2014 | 25-2 | 41 | 400 | 16.400 | 38 |
| 15/10/2014 | 60 | 40 | 400 | 16.000 | 45 |
| 15/10/2014 | 01 | 16 | 400 | 6.400 | 34 |
| 15/10/2014 | 60 | 38 | 400 | 15.200 | 54 |
| 15/10/2014 | 25 | 29 | 400 | 11.600 | 27 |
| 17/10/2014 | 66 | 40 | 400 | 16.000 | 59 |
| 17/10/2014 | 60 | 12 | 400 | 4.800 | 35 |
| 17/10/2014 | 66 | 38 | 400 | 15.200 | 47 |
| 18/10/2014 | 10 | 22 | 400 | 8.800 | 23 |
| 19/10/2014 | 05 | 9 | 400 | 3.600 | 30 |
| 19/10/2014 | 25-2 | 10 | 400 | 4.000 | 28 |
| 19/10/2014 | 60 | 41 | 400 | 16.400 | 57 |
| 20/10/2014 | 05 | 19 | 400 | 7.600 | 31 |
| 21/10/2014 | 25-2 | 13 | 400 | 5.200 | 32 |
| 21/10/2014 | 01 | 25 | 400 | 10.000 | 43 |
| 22/10/2014 | 60 | 39 | 400 | 15.600 | 23 |
| 22/10/2014 | 66 | 25 | 400 | 10.000 | 32 |
| 24/10/2014 | 05 | 38 | 400 | 15.200 | 42 |
| 24/10/2014 | 66 | 18 | 400 | 7.200 | 35 |
| 26/10/2014 | 05 | 30 | 400 | 12.000 | 36 |
| 27/10/2014 | 60 | 43 | 400 | 17.200 | 63 |
| 28/10/2014 | 25-3 | 23 | 400 | 9.200 | 37 |
| 28/10/2014 | 60 | 42 | 400 | 16.800 | 54 |
| 30/10/2014 | 60 | 29 | 400 | 11.600 | 19 |
| 30/10/2014 | 66 | 16 | 400 | 6.400 | 66 |
| TOTAL | 35 | 1.003 | 400 | 401.200 | 1.449 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Desperdicio de la materia prima durante la clasificación correspondiente al mes de noviembre, año 2014, se presenta en el cuadro N° 27.

Cuadro N° 27. Desperdicio de materia prima (noviembre 2014)

| FECHA | # CAMIONES Y CÓDIGO PROVEEDOR | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
|--------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| | | UNIDADES | KILO | | |
| 01/11/2014 | 60 | 17 | 400 | 6.800 | 20 |
| 01/11/2014 | 05 | 10 | 400 | 4.000 | 33 |
| 01/11/2014 | 66 | 13 | 400 | 5.200 | 45 |
| 03/11/2014 | 05 | 32 | 400 | 12.800 | 42 |
| 03/11/2014 | 60 | 25 | 400 | 10.000 | 66 |
| 03/11/2014 | 05 | 39 | 400 | 15.600 | 34 |
| 03/11/2014 | 66 | 38 | 400 | 15.200 | 54 |
| 07/11/2014 | 60 | 07 | 400 | 2.800 | 13 |
| 07/11/2014 | 60 | 08 | 400 | 3.200 | 16 |
| 08/11/2014 | 25-3 | 11 | 400 | 4.400 | 35 |
| 08/11/2014 | 66 | 22 | 400 | 8.800 | 34 |
| 08/11/2014 | 60 | 19 | 400 | 7.600 | 34 |
| 10/11/2014 | 05 | 41 | 400 | 16.400 | 56 |
| 10/11/2014 | 05 | 33 | 400 | 13.200 | 61 |
| 12/11/2014 | 05 | 14 | 400 | 5.600 | 24 |
| 12/11/2014 | 10 | 30 | 400 | 12.000 | 42 |
| 14/11/2014 | 25-3 | 16 | 400 | 6.400 | 63 |
| 14/11/2014 | 66 | 37 | 400 | 14.800 | 41 |
| 17/11/2014 | 05 | 21 | 400 | 8.400 | 25 |
| 17/11/2014 | 60 | 18 | 400 | 7.200 | 42 |
| 19/11/2014 | 05 | 40 | 400 | 16.000 | 42 |
| 21/11/2014 | 03 | 16 | 400 | 6.400 | 45 |
| 21/11/2014 | 05 | 16 | 400 | 6.400 | 27 |
| 21/11/2014 | 01 | 36 | 400 | 14.400 | 29 |
| 21/11/2014 | 66 | 43 | 400 | 17.200 | 44 |
| 23/11/2014 | 60 | 14 | 400 | 5.600 | 33 |
| 23/11/2014 | 01 | 40 | 400 | 16.000 | 38 |
| 24/11/2014 | 60 | 25 | 400 | 10.000 | 27 |
| 24/11/2014 | 60 | 33 | 400 | 13.200 | 37 |
| 25/11/2014 | 05 | 20 | 400 | 8.000 | 46 |
| 25/11/2014 | 02 | 42 | 400 | 16.800 | 52 |
| 26/11/2014 | 01 | 20 | 400 | 8.000 | 39 |
| 26/11/2014 | 66 | 36 | 400 | 14.400 | 48 |
| 27/11/2014 | 05 | 26 | 400 | 10.400 | 41 |
| 27/11/2014 | 03 | 39 | 400 | 15.600 | 29 |
| 28/11/2014 | 05 | 12 | 400 | 4.800 | 33 |
| 28/11/2014 | 01 | 40 | 400 | 16.000 | 42 |
| TOTAL | 37 | 949 | 400 | 379.600 | 1.432 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.1.4.9. Resumen trimestral de los desperdicios de materia prima

Resumen trimestral de los desperdicios de la materia prima acorde a la clasificación que tiene implementada la empresa determinando los siguientes factores:

- ❖ Peso de los desperdicios de la materia prima
- ❖ Número de camiones receptados
- ❖ Cantidad de canastillas recibidas

Correspondiente al mes de septiembre, octubre y noviembre de 2014, de acuerdo a los resultados estadísticos la cantidad de los desperdicios producto de la clasificación por camión, estos desperdicios son restados del total de kilos que entrega el proveedor a la empresa de acuerdo al cuadro N° 28.

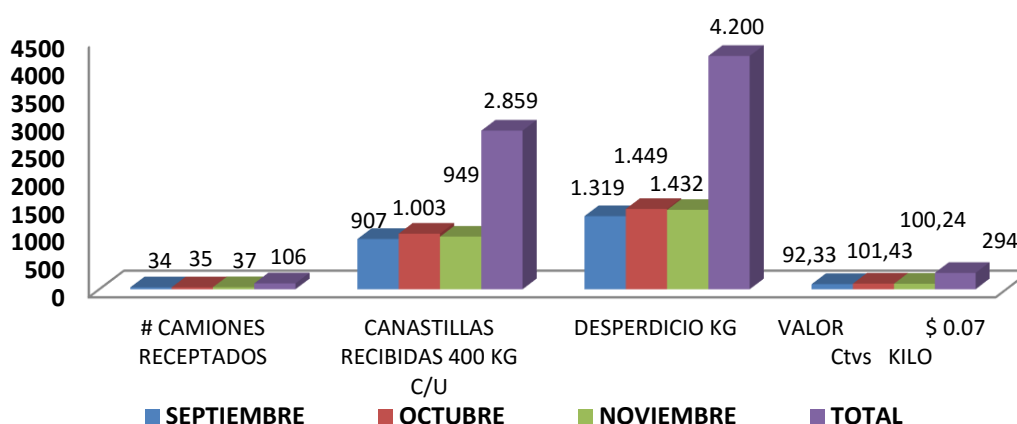
Cuadro N° 28. Desperdicio trimestral de la materia prima, año 2014

| MES | # CAMIONES RECEPTADOS | CANASTILLAS RECIBIDAS 400 KG C/U | MATERIA PRIMA RECEPTADA KG | DESPERDICIO KG | VALOR \$ 0,07 Ctvs KILO |
|--------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------|
| SEPTIEMBRE | 34 | 907 | 362.800 | 1.319 | 92,33 |
| OCTUBRE | 35 | 1.003 | 401.200 | 1.449 | 101,43 |
| NOVIEMBRE | 37 | 949 | 379.600 | 1.432 | 100,24 |
| TOTAL | 106 | 2.859 | 1.143.600 | 4.200 | 294 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 20. Desperdicio trimestral de la materia prima, año 2014



4.1.1.4.10. Análisis de los desperdicios de materia prima

4.1.1.4.10.1. Control y clasificación de los desperdicios

Se optó por verificar y comprobar los desperdicios reales de la materia prima implementando una persona adicional en la clasificación de la fruta para reducir el porcentaje de fruta que ingresa en mal estado a las cámaras de maduración, cuyo horario se estableció de lunes a viernes de 08:00 am a 13:00 pm por el lapso de 4 semanas, obteniendo desperdicios reales como se detalla en el cuadro N° 29, 30, 31 y 32.

Cuadro N° 29. Desperdicio de materia prima, semana 01

| SEMANA 01 | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| FECHA | # DE CAMIONES RECPTADOS | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
| | UNIDADES | | KILO | | |
| 01/12/2014 | 4 | 101 | 400 | 40.400 | 706 |
| 02/12/2014 | 3 | 79 | 400 | 31.600 | 523 |
| 03/12/2014 | 4 | 95 | 400 | 38.000 | 541 |
| 04/12/2014 | 5 | 111 | 400 | 44.400 | 677 |
| 05/12/2014 | 3 | 88 | 400 | 35.200 | 419 |
| TOTAL | 19 | 474 | 400 | 189.600 | 2.866 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 30. Desperdicio de materia prima, semana 02p

| SEMANA 02 | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| FECHA | # DE CAMIONES RECPTADOS | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
| | UNIDADES | | KILO | | |
| 08/12/2014 | 3 | 97 | 400 | 38.800 | 509 |
| 09/12/2014 | 2 | 71 | 400 | 28.400 | 441 |
| 10/12/2014 | 4 | 102 | 400 | 40.800 | 676 |
| 11/12/2014 | 3 | 76 | 400 | 30.400 | 506 |
| 12/12/2014 | 3 | 93 | 400 | 37.200 | 544 |
| TOTAL | 15 | 439 | 400 | 175.600 | 2.676 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 31. Desperdicio de materia prima, semana 03

| SEMANA 03 | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| FECHA | # DE CAMIONES RECPTADOS | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
| | UNIDADES | | KILO | | |
| 15/12/2014 | 3 | 103 | 400 | 41.200 | 691 |
| 16/12/2014 | 2 | 79 | 400 | 31.600 | 497 |
| 17/12/2014 | 3 | 100 | 400 | 40.000 | 566 |
| 18/12/2014 | 3 | 91 | 400 | 36.400 | 545 |
| 19/12/2014 | 4 | 94 | 400 | 37.600 | 553 |
| TOTAL | 15 | 467 | 400 | 186.800 | 2.852 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 32. Desperdicio de materia prima, semana 04

| SEMANA 04 | | | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| FECHA | # DE CAMIONES RECPTADOS | # DE CANASTILLAS | PESO NETO POR CANASTILLA | TOTAL DE FRUTA RECIBIDA | DESPERDICIO |
| | UNIDADES | | KILO | | |
| 22/12/2014 | 3 | 120 | 400 | 48.000 | 701 |
| 23/12/2014 | 3 | 99 | 400 | 39.600 | 593 |
| 24/12/2014 | 2 | 82 | 400 | 32.800 | 545 |
| 29/12/2014 | 2 | 73 | 400 | 29.200 | 450 |
| 30/12/2014 | 4 | 82 | 400 | 32.800 | 537 |
| TOTAL | 14 | 462 | 400 | 184.800 | 2.826 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.1.4.11. Resumen mensual de los desperdicios de materia prima

Los desperdicios de materia prima se citan en el cuadro N° 33.

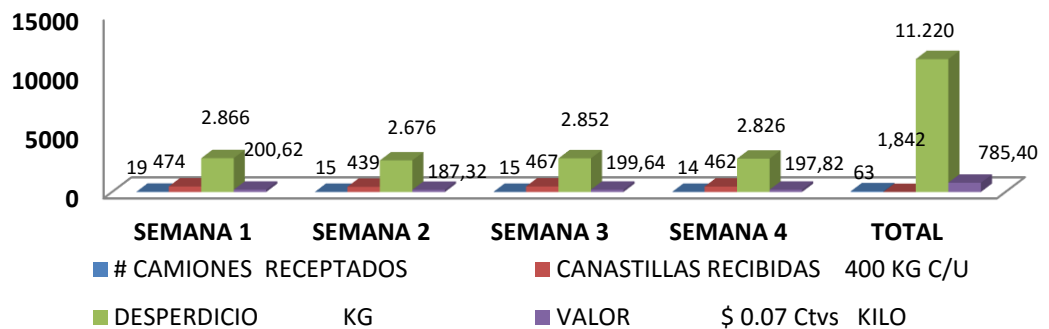
Cuadro N° 33. Desperdicio del mes de diciembre de la materia prima

| SEMANA | # CAMIONES RECEPTADOS | CANASTILLAS RECIBIDAS 400 KG C/U | MATERIA PRIMA RECEPTADA KG | DESPERDICIO KG | VALOR \$ 0,07 Cts KILO |
|-----------------|------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| SEMANA 1 | 19 | 474 | 189.600 | 2.866 | 200,62 |
| SEMANA 2 | 15 | 439 | 175.600 | 2.676 | 187,32 |
| SEMANA 3 | 15 | 467 | 186.800 | 2.852 | 199,64 |
| SEMANA 4 | 14 | 462 | 184.800 | 2.826 | 197,82 |
| TOTAL | 63 | 1.842 | 736.800 | 11.220 | 785,40 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 21. Desperdicio semanal de materia prima, año 2014



Análisis: Para obtener los resultados referente a los desperdicios durante la recepción se implementó una persona adicional en la clasificación de la fruta para controlar al 100% durante 5 horas diarias por el lapso de 4 semanas obteniendo un 25% de la capacidad de la recepción (capacidad total diaria de recepción de fruta, 20 horas). En el siguiente cuadro comparativo se aprecia que es factible clasificar la fruta durante las 20 horas de trabajo lo cual evita que ingrese fruta en mal estado, además la empresa ahorra mensualmente \$ 3.1416, se detalla en el cuadro N° 34.

Cuadro N° 34. Análisis y resultados de la materia prima

| RESULTADOS DEL 25% DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA RECEPCIÓN DE FRUTA | | | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------|-------------------------|
| SEMANA LUNES A VIERNES | % DE CONTROL TIPO PRUEBA | HORAS DE CLASIFICACIÓN DE LA FRUTA | # DE CAMIONES RECEPTADOS | # CANASTILLAS RECIBIDAS 400 Kg C/U | DESPERDICIO KG | VALOR \$0,07 Ctvs. KILO |
| SEMANA 1 | 25 | 25 | 19 | 474 | 2.866 | 200,62 |
| SEMANA 2 | 25 | 25 | 15 | 439 | 2.676 | 187,32 |
| SEMANA 3 | 25 | 25 | 15 | 467 | 2.852 | 199,64 |
| SEMANA 4 | 25 | 25 | 14 | 462 | 2.826 | 197,82 |
| TOTAL | 25 | 25 | 63 | 1.842 | 11.22 | 785,40 |
| RESULTADOS PROMEDIADOS DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA RECEPCIÓN DE FRUTA | | | | | | |
| SEMANA LUNES A VIERNES | % DE CONTROL EN LA RECEPCIÓN | HORAS CLASIFICACIÓN DE LA FRUTA | # DE CAMIONES RECEPTADOS | # CANASTILLAS RECIBIDAS 400 Kg C/U | DESPERDICIO KG | VALOR \$0,07 Ctvs. KILO |
| SEMANA 1 | 100 | 100 | 63 | 1.896 | 11.464 | 802,48 |
| SEMANA 2 | 100 | 100 | 63 | 1.756 | 10.704 | 749,28 |
| SEMANA 3 | 100 | 100 | 63 | 1.868 | 11.408 | 798,56 |
| SEMANA 4 | 100 | 100 | 63 | 1.848 | 11.304 | 791,28 |
| TOTAL | 100 | 400 | 252 | 7.368 | 44.880 | 3.1416 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.2. Motivos que generan inconvenientes en el proceso de maduración

4.1.2.1. Cámara de maduración

La cámara de maduración tiene un área de 200 m² c/u, la empresa cuenta con siete cámaras. Cuyo objetivo es climatizar el área para madurar la fruta, capacidad máxima de canastillas a madurar 300 unidades con un peso estándar de 400 kilos cada una (120/Ton). La climatización se genera mediante un chiller el cual usa amoníaco como refrigerante para enfriar el agua la misma que recircula por tuberías a los evaporadores para mantener las condiciones de la cámara en el proceso de maduración.

La infraestructura está compuesta por cuatro escotillas en la parte trasera. Además, pare posterior, anterior, laterales y tumbado cuentan con capas térmicas de poliuretano para mantener la temperatura durante el ciclo de maduración, se muestra en la figura N° 9.

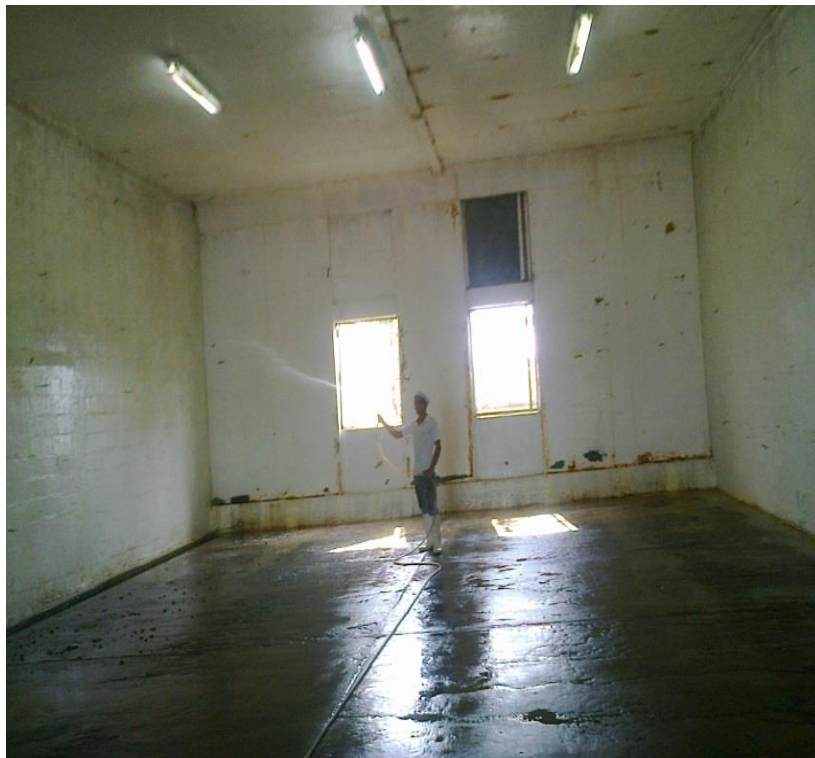
Figura N° 9. Cámara de maduración



4.1.2.2. Limpieza de cámara de maduración

La limpieza de las cámaras se realiza cuando ha cumplido el ciclo de maduración y la fruta madura es retirada con el uso del montacargas para el proceso, se procede a eliminar residuos orgánicos y luego es lavada con detergente clorado paredes, piso y tumbado, enjuagada con agua a presión para eliminar el cloro residual, luego del proceso de limpieza y desinfección esta lista para iniciar un nuevo ciclo de maduración como se evidencia en la Figura N° 10.

Figura N° 10. Limpieza de cámara de maduración



4.1.2.3. Almacenamiento de la fruta en la cámara de maduración

Mediante el uso del montacargas la fruta es estibada dentro de la cámara de maduración con apilamiento máximo de 6 niveles y con separaciones de fila y columna de 30 centímetro para que el aire fluya con facilidad aireando la fruta y de modo uniforme. Durante el almacenaje se llena un registro reportando la ubicación de cada canastilla, proveedor y hacienda proviene para facilitar la

trazabilidad a control de calidad en caso de reclamo sea por riesgo físico, químico y biológico de la materia prima, se muestra en la figura N° 11.

Figura N° 11. Almacenamiento de materia prima



4.1.2.4. Inyección de gas etileno

La inyección de gas etileno en la cámara de maduración, es un tratamiento artificial para acelerar la maduración del banano el cual debe ser cerrado y hermético, controlando la temperatura y humedad relativa. El tiempo de tratamiento es de 8 litros por minuto con una presión de 8 PSI durante 15 minutos, el ciclo de maduración en bananas es de 36 horas, se muestra en la figura N° 12.

Figura N° 12. Inyección de gas etileno



4.1.2.5. Proceso de maduración

Un ciclo de maduración en bananas es de 36 horas en contacto directo con etileno bajo condiciones de temperatura y humedad controlada, adquiriendo la fruta en este tiempo cambios físico – químico, se muestra en figura N° 13.

Figura N° 13. Proceso de maduración



4.1.2.6. Ventilación de la cámara de maduración

Cumplido las 36 horas las bananas con gas etileno se procede a abrir las escotillas y puerta de la cámara para eliminar el CO₂ y el exceso de etileno, posteriormente debe cumplir 120-140 horas para el proceso, se muestra en la figura N° 14.

Figura N° 14. Ventilación de la fruta madura



4.1.2.7. Control de humedad

La humedad relativa del recinto debe mantenerse en el rango de 95 – 98%, por debajo de este rango la fruta tiende al manchado por simple roce, afectando la calidad y presentación de la fruta.

4.1.2.8 Control de temperatura

Durante la maduración la temperatura de maduración debe mantenerse de 21 - 23°C, superior a esta temperatura se produce daños de cocinado el cual ablanda la fruta ocasionando problemas en el proceso de pelado de la fruta y aumento de los desperdicios, se muestra en la figura N° 15.

Figura N° 15. Control de temperatura



4.1.2.9. Maduración no homogénea

La maduración no homogénea de la fruta se da por varios motivos el cual se detalla a continuación:

- ❖ Inyección de gas en cantidades inapropiadas.
- ❖ Fruta con grado de maduración, antes del ciclo de maduración
- ❖ Temperatura y humedad de la cámara fuera del rango establecido.
- ❖ Cámara y escotillas no herméticas.
- ❖ Estiba inadecuada.
- ❖ Corrientes de aire inadecuada
- ❖ Velocidad baja del aire circundante en la cámara
- ❖ Acelerar la maduración después de haber sido gaseada
- ❖ Exceso de fruta en la cámara

La maduración no homogénea e muestra en la figura N° 16.

Figura N° 16. Maduración no homogénea



La fruta que se aprecia en la figura 16 tiene bananas de diferentes grados de madurez después de haber cumplido con el ciclo de maduración bajo condiciones inapropiadas de la cámara o por falta de control del analista de maduración, esta situación afecta la producción durante el proceso de transformación de la materia prima. Además, los rendimientos son bajos y el consumo de la materia prima es elevado.

4.1.2.10. Parámetro de materia prima

Los parámetros de materia prima son realizados en el laboratorio de control de calidad donde se usa equipos e instrumentos de vidrio de precisión, para obtener los resultados que determinaran si la fruta esta acta para procesar.

4.1.2.10.1. Control de pH

El pH es una medida de alcalinidad o de acidez que se toma de una sustancia liquida para nuestro caso el puré de banano, de acuerdo al resultado del análisis se determina si la fruta es acta para procesar, el rango de pH que tiene la empresa como parámetro es de 4.60 – 5.00, se presenta en la figura N° 17.

Figura N° 17. Análisis de pH



4.1.2.10.2. Control de consistencia

El control de consistencia determina la viscosidad del producto, cuyo parámetro debe oscilar de 6.0 a 8.00 cm/30 seg a 30°C. Factor determinante para procesar la fruta y evitar inconvenientes en la calidad del producto como es producto grumoso y gelificado, y arenoso, es decir inconsistente, se aprecia en la figura N° 18.

Figura N° 18. Análisis de consistencia



4.1.2.10.3. Control de solidos solubles

El banano contiene muchos solidos solubles como por ejemplo, ácidos, azucares, vitamina C, aminoácidos etc. Pero para el proceso de puré de banano se realiza análisis de grados brix como son los azucares que están presentes en el puré, rango de 21-25 °, se muestra en la figura N° 19.

Figura N° 19. Análisis de grados brix



4.1.2.11. Informe de cámara

El informe de cámara detalla parámetros de calidad y condiciones a mantener en la cámara de maduración, para que la materia prima desarrolle propiedades físico – químico y características organolépticas durante el ciclo de maduración de la fruta. Este proceso es importante que se cumpla ya que de esto depende la utilización de la materia prima en el proceso.

4.1.2.12. Análisis trimestral de Informe de cámara

Se realiza un análisis referente al informe de cámara para determinar qué factores están induciendo positivamente en la maduración de la materia prima, el cual tiene consecuencias intermitentes en el proceso. Además, la calidad de la materia prima no cumple con las características deseadas como son:

- ❖ Fruta con exceso en horas de maderación.
- ❖ Fruta con cascara negra.
- ❖ Fruta con pulpa blanda por exceso de temperatura.
- ❖ Temperatura elevada en las cámaras

Los informes de cámaras de la materia prima de acuerdo a los parámetros de calidad en ocasiones no cumple lo cual repercute en el proceso de maduración y posteriormente en la producción reduciendo el rendimiento a causa de los desperdicio de la materia prima, se detalla en el cuadro N° 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 y 46.

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| SEPTIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 1 | |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 6 | 32 | 145 | 25.0 | 7,0 | 22.8 | 4,90 | 21 - 23°C |
| 3 | 129 | 133 | 25,0 | 6.8 | 23,0 | 4.88 | 21 - 23°C |
| ORG 3 | 30 | 133 | 25,0 | 6.8 | 23.2 | 4.86 | 21 - 23°C |
| 5 | 300 | 120 | 26,0 | 6,4 - 6,6 | 23,5 - 23,0 | 4,76 - 4,80 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 97 | 26.0 | 5,8 - 6,0 | 23,0 - 23,4 | 4,62 - 4,68 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 75 | 26.0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 55 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 13 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 36. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| SEPTIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 2 | |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 3 | 60 | 144 | 25.0 | 7,3 | 22,6 | 4,93 | 21 - 23°C |
| ORG 3 | 30 | 144 | 25,0 | 6,9 | 23,0 | 4,80 | 21 - 23°C |
| 5 | 300 | 131 | 25,5 | 6,7 | 23,0 - 22,9 | 4,79 - 4,82 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 108 | 25.8 | 6,0 - 6,2 | 23,6 - 23,4 | 4,68 - 4,76 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 86 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 66 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 24 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 24 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 07 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 07 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 37. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| SEPTIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 3 | |
| CÁMARA | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 6 | 32 | 145 | 25,0 | 7,0 | 22,8 | 4,90 | 21 - 23°C |
| 3 | 129 | 133 | 25,0 | 6,8 | 23,0 | 4,88 | 21 - 23°C |
| ORG 3 | 30 | 133 | 25,0 | 6,8 | 23,2 | 4,86 | 21 - 23°C |
| 5 | 300 | 120 | 26,0 | 6,4 - 6,6 | 23,5 - 23,0 | 4,76 - 4,80 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 97 | 26,0 | 5,8 - 6,0 | 23,0 - 23,4 | 4,62 - 4,68 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 75 | 26,0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 55 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 13 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 13 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 38. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| SEPTIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 4 | |
| CÁMARA | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 3 | 60 | 144 | 25,0 | 7,3 | 22,6 | 4,93 | 21 - 23°C |
| ORG 3 | 30 | 144 | 25,0 | 6,9 | 23,0 | 4,80 | 21 - 23°C |
| 5 | 300 | 131 | 25,5 | 6,5 - 6,7 | 23,0 - 22,9 | 4,79 - 4,82 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 108 | 25,8 | 6,0 - 6,2 | 23,6 - 23,4 | 4,68 - 4,76 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 86 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 66 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 24 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 24 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 07 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 07 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 39. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| OCTUBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 1 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 3 | 87 | 152 | 25,0 | 7,0 | 22,0 | 4.99 | 21 - 23°C |
| 5 | 219 | 133 | 25,5 | 6,4 - 6,8 | 23,9 - 23,0 | 4,82 - 4,93 | 21 - 23°C |
| 4 | 260 | 109 | 25,8 | 6,0 - 6,5 | 23,5 - 23,8 | 4,70 - 4,71 | 21 - 23°C |
| ORG 7 | 23 | 85 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 7 | 277 | 85 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 60 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 300 | 24 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 31 | 01 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 269 | 01 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 40. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| OCTUBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 2 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 204 | 144 | 24,0 | 6,6 - 7,0 | 23,7 - 23,3 | 4,90 - 4,96 | 21 - 23°C |
| 4 | 260 | 120 | 25,0 | 6,2 - 6,6 | 24,0 - 23,7 | 4,77 - 4,80 | 21 - 23°C |
| ORG 7 | 23 | 96 | 25,0 | 5.6 | 22.4 | 4.68 | 21 - 23°C |
| 7 | 277 | 96 | 25,0 | 5,6 - 6,0 | 24,0 - 23,8 | 4,65 - 4,69 | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 71 | 26,0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 300 | 35 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 31 | 12 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 269 | 12 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 41. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| OCTUBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 3 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 3 | 87 | 152 | 25,0 | 7,0 | 22,0 | 4.99 | 21 - 23°C |
| 5 | 219 | 133 | 25,5 | 6,4 - 6,8 | 23,9 - 23,0 | 4,82 - 4,93 | 21 - 23°C |
| 4 | 260 | 109 | 25,8 | 6,0 - 6,5 | 23,5 - 23,8 | 4,70 - 4,71 | 21 - 23°C |
| ORG 7 | 23 | 85 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 7 | 277 | 85 | 25,5 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 60 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 300 | 24 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 31 | 01 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 269 | 01 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 42. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| OCTUBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 4 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 204 | 144 | 24,0 | 6,6 - 7,0 | 23,7 - 23,3 | 4,90 - 4,96 | 21 - 23°C |
| 4 | 260 | 120 | 25,0 | 6,2 - 6,6 | 24,0 - 23,7 | 4,77 - 4,80 | 21 - 23°C |
| ORG 7 | 23 | 96 | 25,0 | 5.6 | 22.4 | 4.68 | 21 - 23°C |
| 7 | 277 | 96 | 25,0 | 5,6 - 6,0 | 24,0 - 23,8 | 4,65 - 4,69 | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 71 | 26,0 | | | | 21 - 23°C |
| 1 | 300 | 35 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 31 | 12 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 269 | 12 | 22,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 43. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| NOVIEMBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 1 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 136 | 144 | 25,0 | 7,0 | 22,0 | 5,00 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 121 | 26,0 | 6,4 - 6,6 | 23,8 - 23,5 | 4,78 - 4,84 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 99 | 26,0 | 5,5 - 5,8 | 23,4 - 23,0 | 4,64 - 4,69 | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 79 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 37 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 37 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 20 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 20 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 08 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 44. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------------------|
| NOVIEMBRE DE 2014 | | | | | | | SEMANA 2 |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 35 | 155 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 132 | 25,8 | 6,6 - 6,8 | 23,8 - 23,6 | 4,81 - 4,84 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 110 | 25,5 | 5,8 - 6,2 | 23,9 - 23,0 | 4,68 - 4,72 | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 90 | 25,0 | 5,7 - 5,8 | 21,8 - 22,2 | 4,62 - 4,65 | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 48 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 48 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 31 | 24,5 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 31 | 24,5 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 19 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 45. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| NOVIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 3 | |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 136 | 144 | 25,0 | 7,0 | 22,0 | 5,00 | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 121 | 26,0 | 6,4 - 6,6 | 23,8 - 23,5 | 4,78 - 4,84 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 99 | 26,0 | 5,5 - 5,8 | 23,4 - 23,0 | 4,64 - 4,69 | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 79 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 37 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 20 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 20 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 08 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Cuadro N° 46. Informe de cámara y de materia prima

| INFORME DE CÁMARA | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| NOVIEMBRE DE 2014 | | | | | | SEMANA 4 | |
| CÁMARAS | # CANASTILLAS | HORAS DE MADURACIÓN | T° C | CONSISTENCIA | BRIX | PH | CONDICIONES A MANTENER |
| 5 | 35 | 155 | 25,0 | | | | 21 - 23°C |
| 4 | 300 | 132 | 25,8 | 6,6 - 6,8 | 23,8 - 23,6 | 4,81 - 4,84 | 21 - 23°C |
| 7 | 300 | 110 | 25,5 | 5,8 - 6,2 | 23,9 - 23,0 | 4,68 - 4,72 | 21 - 23°C |
| 1 | 159 | 90 | 25,0 | 5,7 - 5,8 | 21,8 - 22,2 | 4,62 - 4,65 | 21 - 23°C |
| ORG 2 | 92 | 48 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| 2 | 208 | 48 | 24,0 | | | | 21 - 23°C |
| ORG 6 | 62 | 31 | 24,5 | | | | 21 - 23°C |
| 6 | 138 | 31 | 24,5 | | | | 21 - 23°C |
| 3 | 260 | 19 | 23,0 | | | | 21 - 23°C |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

La temperatura de cámara y climaterio analizado en los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2014 está fuera de parámetros, cuyos motivos se justifican por las condiciones de las cámaras de maduración, se detalla en el cuadro N° 47.

Cuadro N° 47. Temperatura de cámara

| TEMPERATURA DE CÁMARA Y CLIMATERIO | | | | | | |
|---|------|--------|--------|--------|--------|------|
| CONDICIONES A MANTENER 21 A 23°C | | | | | | |
| Septiembre | 24°C | 25°C | 25,5°C | 25,8°C | 26°C | -- |
| Octubre | 24°C | 25°C | 25,5°C | 25,8°C | 26°C | -- |
| Noviembre | 24°C | 24,5°C | 25°C | 25,5°C | 25,8°C | 26°C |

4.1.2.13. Condiciones de cámara de maduración

Los parámetros de temperatura a mantener en el proceso de maduración y de climaterio no son aptos para obtener una maduración uniforme en la cámara. Por otra parte la infraestructura como ventanas y puertas tienen problema de hermeticidad dejando escapar el etileno (gas madurador) y la temperatura. Por tal motivo la fruta después del ciclo de maduración adquiere diferentes grados de maduración originando problema en la producción tales como:

- ❖ Pérdida de peso en la fruta
- ❖ Fruta con cascara negra
- ❖ Desperdicio
- ❖ Diferente grado de madurez
- ❖ Dificultad en la extracción de la pulpa
- ❖ Bajo rendimiento de la fruta
- ❖ Tiempo improductivo
- ❖ Relación baja (materia prima / producto terminado)
- ❖ Defecto de calidad
 - Impurezas
 - Viscosidad del producto
 - Variación de pH

El estado actual de la infraestructura de puerta, ventana y tumbado de la cámara de maduración, se muestra en la figura N° 20 y 21.

Figura N° 20. Ventana en mal estado



Figura N° 21. Puerta en mal estado



Se solicita la visita técnica de la empresa **MAFRICO** para que **PROFORME** el cambio de escotillas (ventanas), puertas y paneles térmicos de poliuretano en paredes y tumbado de las cámaras maduración, con el objetivo de mejorar las condiciones de temperatura, humedad y evitar la fuga del etileno durante el proceso de maduración reduciendo la problemática enunciada con anterioridad.

Escotillas.- Ventanas abatible de alta temperatura de 1.20 X 1.90 mts, cantidad 8 unidades, las misma que se utilizan cerradas en el proceso de maduración y abiertas en la etapa de climaterio durante 4 horas por el lapso de 30 minutos, hasta que la fruta cumpla las horas óptimas para el proceso (120 a 130 horas).

Puertas.- Las puertas actuales tienen problema de dimensiones dificultando el ingreso del montacargas con la fruta a la cámara de maduración. Por tal motivo se considera en la proforma dos puertas de las siguientes dimensiones para facilitar el tránsito del montacargas.

- Ancho: 2.80 mts
- Altura: 1.80 mts

Incluye cortina plástica y mecanismo de apertura desde el interior para monitorear y evidenciar que los ventiladores del evaporador este operativo con la finalidad que el ciclo de maduración se cumpla ininterrumpidamente.

Paneles de poliuretano.- Paneles con aislamiento de poliuretano inyectado, de 40 kg/m³ de densidad, forrado con plancha metálica de acero galvanizado espesor de los paneles 75 mm. Se consideró 780 m² Para reemplazar los paneles en mal estado de las siete cámaras, y así, implementar las condiciones de aislamiento térmico de las cámaras.

Se adjunta cotización de materiales y mano de obra por servicio prestado de la empresa MAFRICO.

4.1.3. Elaboración del instructivo del diagrama de flujo

Todos los procesos que elaboran productos sean de grado alimenticio o de insumos perecibles o no perecibles tienen un recorrido en la línea de producción cumpliendo diferentes etapas en el proceso, y por ende se originan cambios de la materia prima para dar forma al producto terminado como:

- ❖ Cambio físico
- ❖ Cambio químico
- ❖ Cambio microbiológico

4.1.3.1. Recepción y selección de fruta

Se receipta fruta de diferentes haciendas aprobadas, personal externo y de planta descarga la fruta del camión a las canastillas metálicas, durante la descarga se monitorea la fruta y se procede a rechazar o aprobar según parámetros establecidos, se elimina material extraño como plásticos, madera, hojas, etc.

Antes de recibir la fruta se realiza la limpieza de las canastillas con solución clorada (200 ppm), se muestra en la figura N° 22.

Figura N° 22. Recepción y selección de fruta



4.1.3.2. Pre desinfección de fruta verde

Se lava la fruta con agua mediante manguera para desprender suciedad e impurezas y se aplica la solución desinfectante (200 ppm / cloro) a la fruta mientras se llena la canastilla, se muestra en la figura N° 23.

Figura N° 23. Pre desinfección de fruta verde



4.1.3.3. Peso de la fruta

La canastilla llena de fruta y desinfectada es trasladada a la balanza para determinar el peso estándar de 400 Kg, se detalla en la figura N° 24.

Figura N° 24. Peso de fruta verde



4.1.3.4. Maduración

La canastilla de fruta verde es llevada a la cámara de maduración y proceder a su maduración, una vez llena la cámara se gasea etileno (8Lt. /15 minutos.) y se mantiene aproximadamente. 36 horas a temperatura de 21 a 23°C. Se ventila la cámara para liberar CO₂ producido por la fruta e iniciar la etapa de climaterio hasta que la fruta cumpla las horas de madurez que varía según el tipo de producto y estación del año.

Antes de almacenar se limpia y desinfecta la cámara de maduración con soluciones de limpieza a concentraciones indicadas por el proveedor, se muestra en la figura N° 25.

Figura N° 25. Fruta madura



4.1.3.5. Selección y desinfección

La fruta una vez culminada su maduración es trasladada por medio del montacargas a la mesa de desinfección y con ayuda del transportador de cadena monitoreado por un operador la fruta pasa por chorros de agua con solución clorada (min. 50 ppm.) hasta el elevador. La fruta no apta como sobre madurado, dañado, cascara negra y material extraño es retirado por el operador, se muestra en la figura N° 26

Figura N° 26. Selección y desinfección de fruta madura



4.1.3.6. Pelado manual de la fruta

Por medio de bandas transportadoras es trasladada la fruta a la sección de pelado y manualmente se extrae la pulpa de banano por personal femenino.

Regularmente el personal desinfecta los guantes cada 30 minutos en solución clorada con una concentración de 50 ppm de cloro residual, se muestra en la figura N° 27.

Figura N° 27. Extracción manual de la pulpa



4.1.3.7. Selección de pulpa de la fruta

Se sana la pulpa, eliminando material extraño como cicatrices, flor de banano, restos de cáscara. El personal que manipula la pulpa, desinfecta regularmente los guantes con agua clorada, se muestra en la figura N° 28.

Figura N° 28. Selección de la pulpa



4.1.3.8. Masher

La pulpa cae a una tolva para ser troceada por un tornillo sinfín reduciendo el tamaño hasta la siguiente fase, se muestra en la figura N° 29.

Figura N° 29. Trituración de la pulpa



4.1.3.9. Filtración # 1

Pasa pulpa troceada por filtros de 5 mm de diámetro donde se retiene material extraño como residuos de cáscara y flor de banano reduciendo las impurezas en la materia prima, se muestra en la figura N° 30.

Figura N° 30. Filtración #1 de la materia prima



4.1.3.10. Finisher

Etapa en la que se separa la semilla de la pulpa, a través de una malla de 0,027 pulgadas. El producto es muestreado durante el proceso para analizar pH, brix, acidez y consistencia cada media hora, se cita en la figura N° 31.

Figura N° 31. Desemillado de la pulpa



4.1.3.11. Tanque cono

La pulpa desemillada entra por gravedad a un tanque de acero inoxidable con el objeto de mantener el nivel y el flujo del proceso acorde a la demanda luego pasa a la etapa del filtrado, se muestra en la figura N° 32.

Figura N° 32. Tanque cono



4.1.3.12. Filtración #2

La pulpa pasa por segunda vez por un filtro cilíndrico de malla de acero inoxidable con diámetro de 0,020 pulgada. Con el fin de retener residuos de semillas y material extraños, se muestra en la figura N° 33.

Figura N° 33. Filtración #2 de puré a la salida del finisher



4.1.3.13. Mezclado

Por medio de una bomba se mezcla la pulpa con los ácidos según el tipo de producto (ácido cítrico y ascórbico), en esta etapa se monitorea pH, semillas, impurezas, consistencia y acidificación cada 30 minutos, se muestra en la figura N° 34.

Figura N° 34. Acidificación del producto



4.1.3.14. Deareador

La pulpa pasa por un deareador, equipo que extrae el aire del producto para evitar posteriormente cambios en la característica organoléptica y se determina a través del conteo de burbujas de aire en el producto terminado, se muestra en la figura N° 35.

Figura N° 35. Extracción de oxígeno al producto



4.1.3.15. Tanque pulmón

Se almacena la pulpa deareada (con bajo porcentaje de aire) con el fin de mantener el flujo en la producción, se muestra en la figura N° 36.

Figura N° 36. Tanque pulmón



4.1.3.16. Homogenización

El producto se homogeniza a una presión mínima de 2000 PSI, con la finalidad de estandarizar las partículas del producto y evitar separación de fases que afecta la viscosidad del producto, se muestra en la figura N° 37.

Figura N° 37. Acabado del producto



4.1.3.17. Esterilización

Proceso térmico mediante el cual se somete el producto a temperaturas mínimas de 110.0 a 12.5°C. Según el tipo de producto y flujo de producción (Ton/Hora), controlando parámetros de presión, flujo, vacío. El producto pasa por el tubo de retención de 24,55 mts de longitud y 1,5 pulgadas de diámetro, donde se eliminan los microorganismos, se muestra en la figura N° 38.

Figura N° 38. Esterilización del producto



4.1.3.18. Tratamiento térmico y proceso de puré de banano

Basada en la aplicación del tratamiento térmico más benigno que garantice la seguridad de los alimentos (libres de patógenos y toxinas) y que extienda su almacenamiento y comercialización

4.1.3.19. Condiciones en la selección del tratamiento térmico

- ❖ Combinación de tiempo y temperatura requerida para la inactivación de la mayoría de los microorganismos resistentes al calor.
- ❖ Características de la penetración de calor en el puré de banano
- ❖ Proporcionar que el tratamiento térmico asegure que la partícula de alimento más lejana de la fuente de calor en un lote recibirá suficiente calor, por el tiempo suficiente para inactivar al patógeno más resistente y a los organismos o enzimas responsables del deterioro para alcanzar la esterilidad comercial.

4.1.3.20. Tablas de tiempos de tratamiento térmico

En base a prueba, experimentos y experiencia por organismos internacionales se han elaborado tablas de tratamiento térmico, para alta y baja acidez en alimentos muy conocidos en latas de tamaño convencionales y en productos líquidos en tuberías. Sin embargo, debe tenerse especial cuidado con productos o materiales novedosos en los que se debe elaborar los cálculos vistos.

4.1.3.20.1. Tabla de temperatura variable del proceso térmico

Producto: Puré acidificado / Baja acidez (pH < 4.60)

Largo del tubo de retención: 25.55 Metros, se detalla en el cuadro N° 48.

Cuadro N° 48. Tabla de temperatura variable del proceso térmico

| Flujo T/H | Temperatura mínima requerida en el tubo de retención | Tiempo de retención de la partícula más rápida |
|----------------------|---|---|
| 3.0 T/H | 112.1 °C | 15.41 seg. |
| 3.1 T/H | 112.3°C | 14.91 seg. |
| 3.2 T/H | 112.4°C | 14.45 seg. |
| 3.3 T/H | 112.5°C | 14.01 seg. |
| 3.4 T/H | 112.6°C | 13.60 seg. |
| 3.5 T/H | 112.7°C | 13.21 seg. |
| 3.6 T/H | 112.8°C | 12.84 seg. |
| 3.7 T/H | 113.0°C | 12.49 seg. |
| 3.8 T/H | 113.1 °C | 12.17 seg. |
| 3.9 T/H | 113.2°C | 11.85 seg. |
| 4.0 T/H | 113.3°C | 11.56 seg. |
| 4.1 T/H | 113.4°C | 11.28 seg. |
| 4.2 T/H | 113.4°C | 11.01 seg. |
| 4.3 T/H | 113.5°C | 10.75 seg. |
| 4.4 T/H | 113.6°C | 10.51 seg. |
| 4.5 T/H | 113.7°C | 10.27 seg. |
| 4.6 T/H | 113.8°C | 10.04 seg. |
| 4.7 T/H | 114.0°C | 9.79 seg. |
| 4.8 T/H | 114.1°C | 9.54 seg. |
| 4.9 T/H | 114.3°C | 9.27 seg. |
| 5.0 T/H | 114.4°C | 9.03 seg. |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.3.20.2. Tabla de temperatura variable del proceso térmico

Producto: Puré natural / Baja acidez (pH > 4.60)

Largo del tubo de retención: 25.55 Metros, se detalla en el cuadro N° 49.

Cuadro N° 49. Tabla de temperatura variable del proceso térmico

| Flujo T/H | Temperatura mínima requerida en el tubo de retención | Tiempo de retención de la partícula más rápida |
|----------------------|---|---|
| 3.0 T/H | 124.2 °C | 15.41 seg. |
| 3.1 T/H | 124.4°C | 14.91 seg. |
| 3.2 T/H | 124.5°C | 14.45 seg. |
| 3.3 T/H | 124.7°C | 14.01 seg. |
| 3.4 T/H | 124.8°C | 13.60 seg. |
| 3.5 T/H | 124.9°C | 13.21 seg. |
| 3.6 T/H | 125.0°C | 12.84 seg. |
| 3.7 T/H | 125.2 °C | 12.49 seg. |
| 3.8 T/H | 125.3°C | 12.17 seg. |
| 3.9 T/H | 125.4°C | 11.85 seg. |
| 4.0 T/H | 125.5°C | 11.56 seg. |
| 4.1 T/H | 125.6°C | 11.28 seg. |
| 4.2 T/H | 125.7°C | 11.01 seg. |
| 4.3 T/H | 125.8°C | 10.75 seg. |
| 4.4 T/H | 125.9°C | 10.51 seg. |
| 4.5 T/H | 126.0°C | 10.27 seg. |
| 4.6 T/H | 126.1°C | 10.02 seg. |
| 4.7 T/H | 126.2°C | 9.78 seg. |
| 4.8 T/H | 126.4°C | 9.54 seg. |
| 4.0 T/H | 126.6°C | 9.31 seg. |
| 5.0 T/H | 126.8°C | 9.08 seg. |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.3.21. Enfriamiento.

Paso que ayuda a producir el choque térmico del producto y evitar la sobrevivencia de patógenos, mediante la circulación de agua de torre a 30-32°C y agua helada a tempera 8 -15°C de temperatura, se presenta en la figura N° 39.

Figura N° 39. Enfriamiento del producto



4.1.3.22. Detector de metales

El producto pasa por el detector de metales con la finalidad de captar partículas contaminantes que comprometa el producto, se detectan partículas ferrosas 0,6 mm, no ferrosas 0,6 mm y acero inoxidable 0,9 mm con la ayuda de los patrones indicadores que sirven para realizar test tipo simulacro cada 30 minutos, se muestra en la figura N° 40.

Figura N° 40. Detector de metales



4.1.3.23. Llenado aséptico, empaque primario y secundario

Se llena el producto en una envasadora aséptica semi-automática con dos cámaras de llenado. Su mal funcionamiento implica una contaminación microbiológica, para evitar lo expuesto se controla las condiciones como:

- ❖ Presión de vapor
- ❖ Temperaturas de cámaras de llenado
- ❖ Concentración de cloro
- ❖ Presión de nitrógeno.
- ❖ Presión de vacío
- ❖ Sellado de las bolsas asépticas
- ❖ Condiciones del empaque a usar. Se usan presentaciones de 5, 60 y 220 gl. contenidos en cajas de cartón y tambores metálicos.

El llenado aséptico y los empaques primario y secundario, se muestra en la figura N° 41.

Figura N° 41. Envasado aséptico



4.1.3.24. Sellado de empaque primario

La unidad al término del envasado es sellada herméticamente por piezas por la taponadora del cabezal de llenado derecho o izquierdo dependiendo de la cámara que se esté envasando el producto y desinfectada la tapa y boquilla con alcohol etanol, y secado del condensado con tela toalla color blanco.

4.1.3.25. Pesado y sellado de empaque secundario

Se pesa en una balanza de piso, para verificar y registrar su peso. Posteriormente se sella el empaque secundario mediante zunchos: plástico si es cartón o metal si es tambor, se presenta en la figura N° 42.

Figura N° 42. Peso del producto terminado



4.1.3.26. Almacenamiento

El producto se almacena en la bodega de producto terminado a temperatura ambiente y se distribuye por filas identificadas por numeración y tipo de puré (convencional u orgánico) se muestra en la figura N° 43.

Figura N° 43. Almacenamiento del producto terminado



4.1.3.27. Liberación

Etapa de cuarentena donde se realizan los análisis microbiológicos y bromatológicos, y se obtiene producto liberado y no conforme a las 48 horas, se presenta en la figura N° 44.

Figura N° 44. Liberación del producto terminado



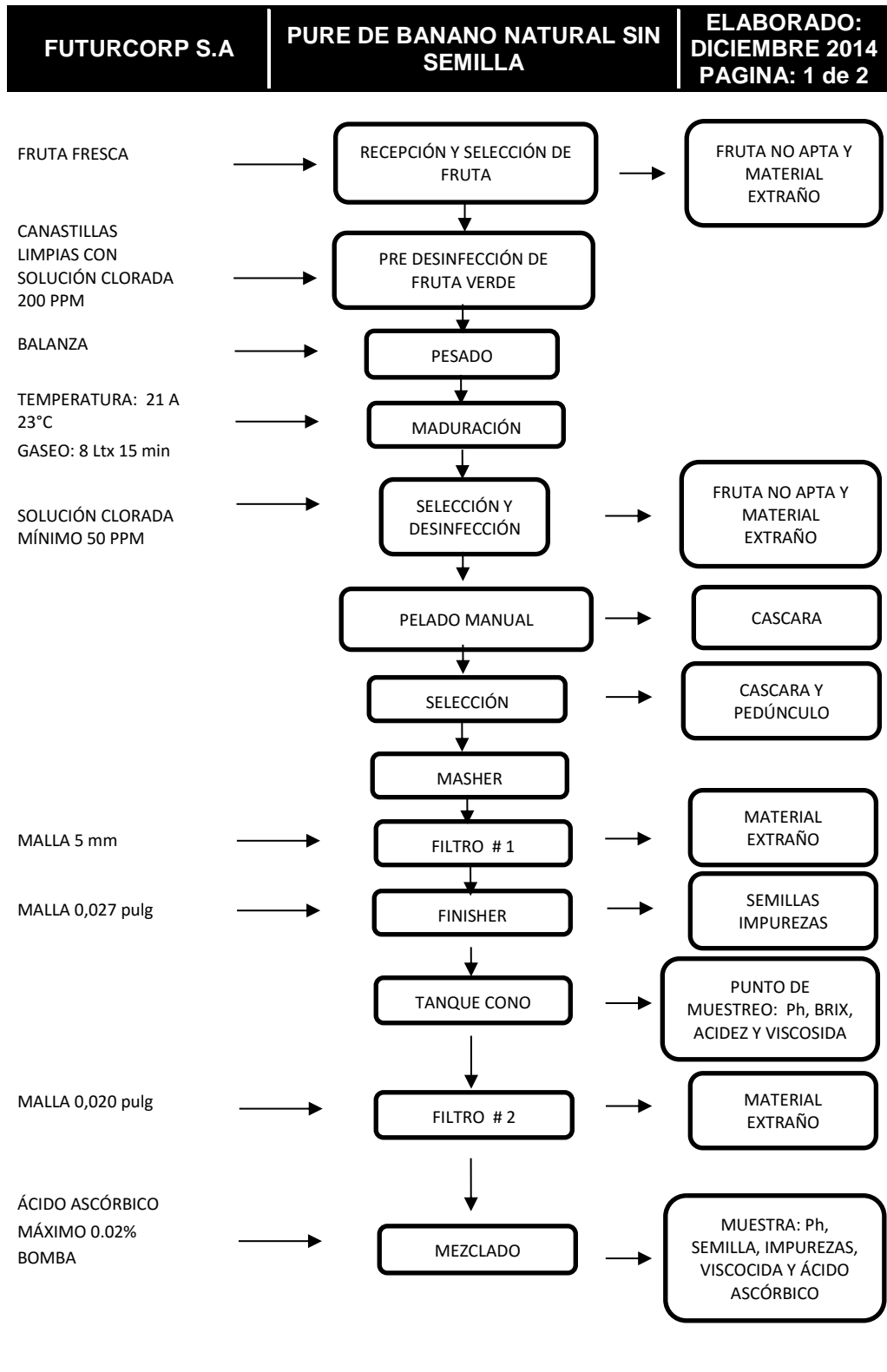
4.1.3.28. Etiquetado y despacho

Se etiqueta el producto para su posterior despacho. Se realiza inspección al producto terminado previo al embarque visualizando la higiene y condiciones del material de los embalajes primarios y secundarios que contienen al producto, se muestra en la figura N° 45.

Figura N° 45. Etiquetado y embarque del producto

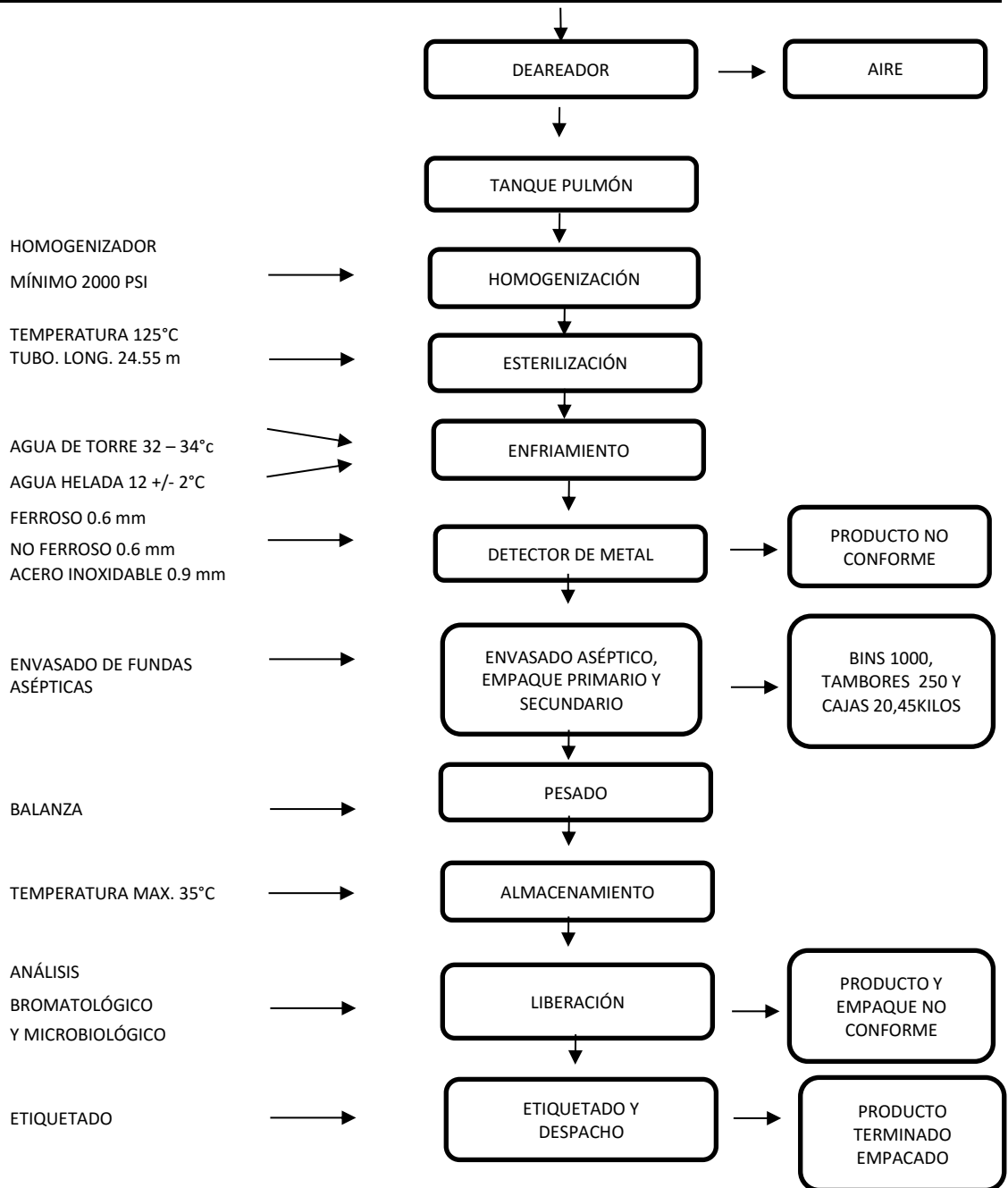


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PURE DE BANANO



Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PURE DE BANANO



Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

4.1.4. Motivos que generan tiempos improductivos en el área de producción

4.1.4.1. Tiempo improductivo

Tiempo improductivo es aquel que genera atrasos en la producción ocasionando paradas y aumento del tiempo de producción incrementando el costo de los recursos utilizados el cual afecta la productividad.

Existen dos clases de tiempos improductivos:

- ❖ Imputable a la organización
- ❖ Imputable al trabajador

4.1.4.1.1 Imputable a la organización

Es aquel tiempo en que las máquinas, equipos y empleados están inactivos uno o todos a la vez, por falta de recursos de la organización.

4.1.4.1.2. Imputable al trabajador

Es aquel tiempo en que las máquinas, equipos y empleados perduran temporalmente inactivos por fallas operativas, es decir por el factor humano.

4.1.4.2. Tiempo improductivo del mes de septiembre, año 2014

La estadística de los tiempos improductivos del mes de septiembre se detalla en el cuadro N° 50.

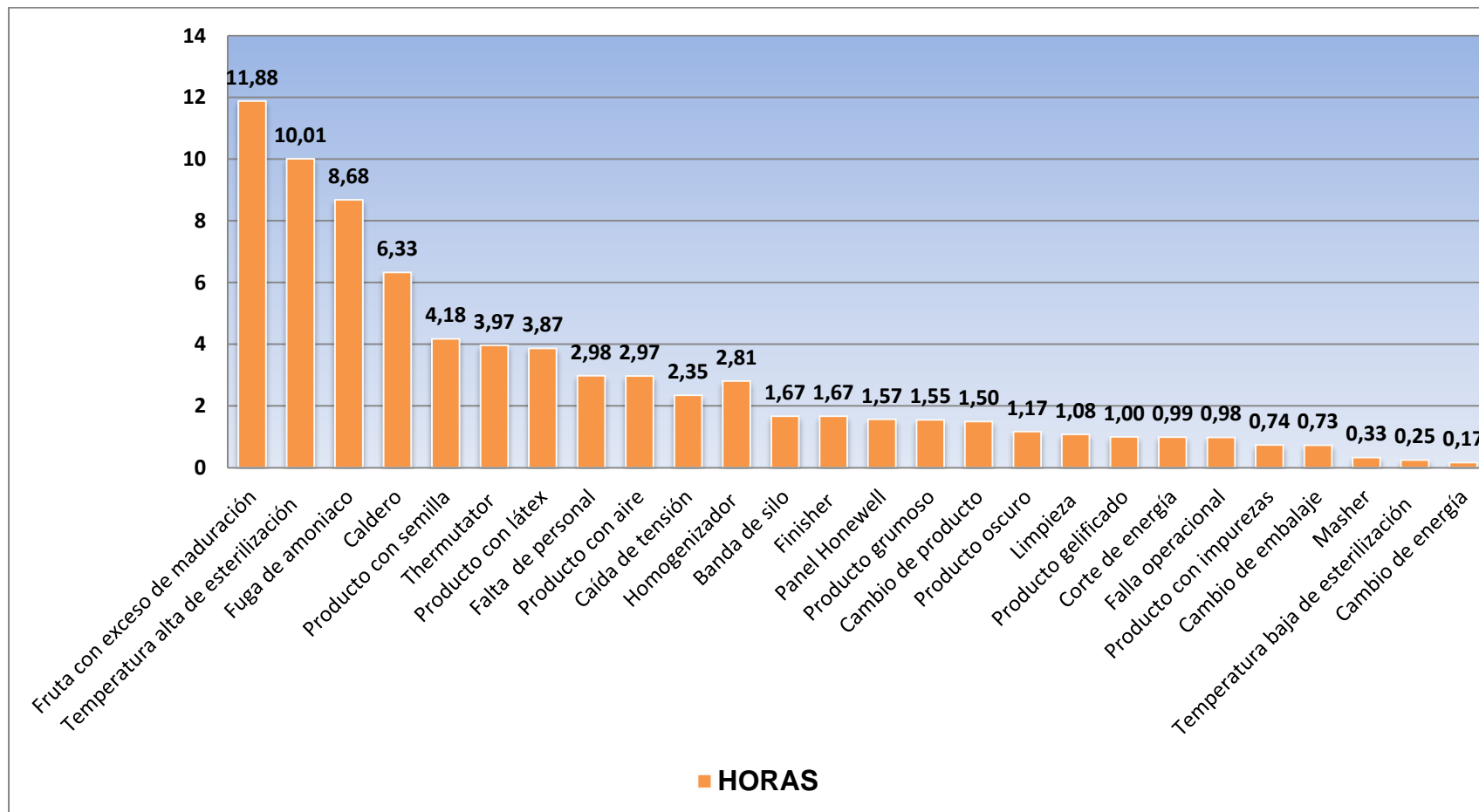
Cuadro N° 50. Tiempo improductivo del mes de septiembre

| ITEM | # DE VECES | MOTIVO | HORA |
|--------------|------------|------------------------------------|--------------|
| 1 | 8 | Fruta con exceso de maduración | 11.88 |
| 2 | 14 | Temperatura alta de esterilización | 10.01 |
| 3 | 1 | Fuga de amoniaco | 8.68 |
| 4 | 4 | Caldero | 6.33 |
| 5 | 10 | Producto con semilla | 4.18 |
| 6 | 3 | Thermutator | 3.97 |
| 7 | 5 | Producto con látex | 3.87 |
| 8 | 4 | Falta de personal | 2.98 |
| 9 | 8 | Producto con aire | 2.97 |
| 10 | 9 | Caída de tensión | 2.35 |
| 11 | 3 | Homogenizador | 2.81 |
| 12 | 2 | Banda de silo | 1.67 |
| 13 | 2 | Finisher | 1.67 |
| 14 | 4 | Panel Honewell | 1.57 |
| 15 | 6 | Producto grumoso | 1.55 |
| 16 | 4 | Cambio de producto | 1.5 |
| 17 | 3 | Producto oscuro | 1.17 |
| 18 | 2 | Limpieza | 1.08 |
| 19 | 3 | Producto gelificado | 1 |
| 20 | 4 | Corte de energía | 0.99 |
| 21 | 3 | Falla operacional | 0.98 |
| 22 | 4 | Producto con impurezas | 0.74 |
| 23 | 7 | Cambio de embalaje | 0.73 |
| 24 | 2 | Masher | 0.33 |
| 25 | 3 | Temperatura baja de esterilización | 0.25 |
| 26 | 4 | Cambio de energía | 0.17 |
| TOTAL | | TIEMPO IMPRODUCTIVO | 75.43 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

Gráfico N° 22. Tiempo improductivo del mes de septiembre, año 2014



4.1.4.3. Tiempo improductivo del mes de octubre, año 2014

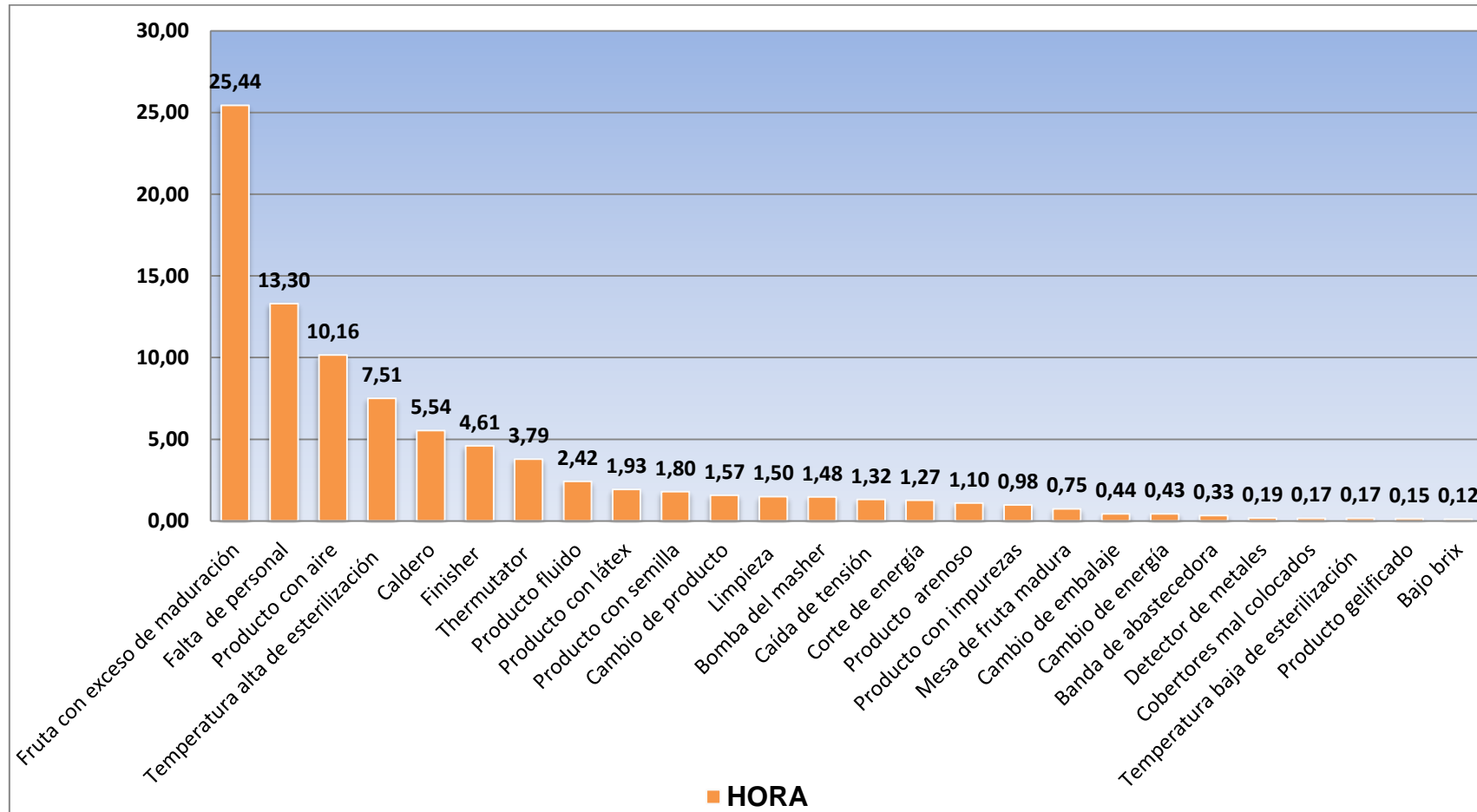
La estadística de los tiempos improductivos del mes de octubre se detalla en el cuadro N° 51.

Cuadro N° 51. Tiempo improductivo del mes de octubre

| ITEM | # DE VECES | MOTIVO | HORA |
|----------------------------------|------------|------------------------------------|--------------|
| 1 | 11 | Fruta con exceso de maduración | 25.44 |
| 2 | 6 | Falta de personal | 13.3 |
| 3 | 7 | Producto con aire | 10.16 |
| 4 | 5 | Temperatura alta de esterilización | 7.51 |
| 5 | 2 | Caldero | 5.54 |
| 6 | 5 | Finisher | 4.61 |
| 7 | 3 | Thermutator | 3.79 |
| 8 | 5 | Producto fluido | 2.42 |
| 9 | 4 | Producto con látex | 1.93 |
| 10 | 3 | Producto con semilla | 1.8 |
| 11 | 5 | Cambio de producto | 1.57 |
| 12 | 2 | Limpieza | 1.5 |
| 13 | 2 | Bomba del masher | 1.48 |
| 14 | 5 | Caída de tensión | 1.32 |
| 15 | 3 | Corte de energía | 1.27 |
| 16 | 3 | Producto arenoso | 1.10 |
| 17 | 4 | Producto con impurezas | 0.98 |
| 18 | 1 | Mesa de fruta madura | 0.75 |
| 19 | 5 | Cambio de embalaje | 0.44 |
| 20 | 3 | Cambio de energía | 0.43 |
| 21 | 1 | Banda de abastecedora | 0.33 |
| 22 | 1 | Detector de metales | 0.19 |
| 23 | 1 | Cobertores mal colocados | 0.17 |
| 24 | 2 | Temperatura baja de esterilización | 0.17 |
| 25 | 2 | Producto gelificado | 0.15 |
| 26 | 2 | Bajo brix | 0.12 |
| TIEMPO IMPRODUCTIVO TOTAL | | | 88.47 |

Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

Gráfico N° 23. Tiempo improductivo del mes de octubre, año 2014



4.1.4.4. Tiempo improductivo del mes de noviembre, año 2014

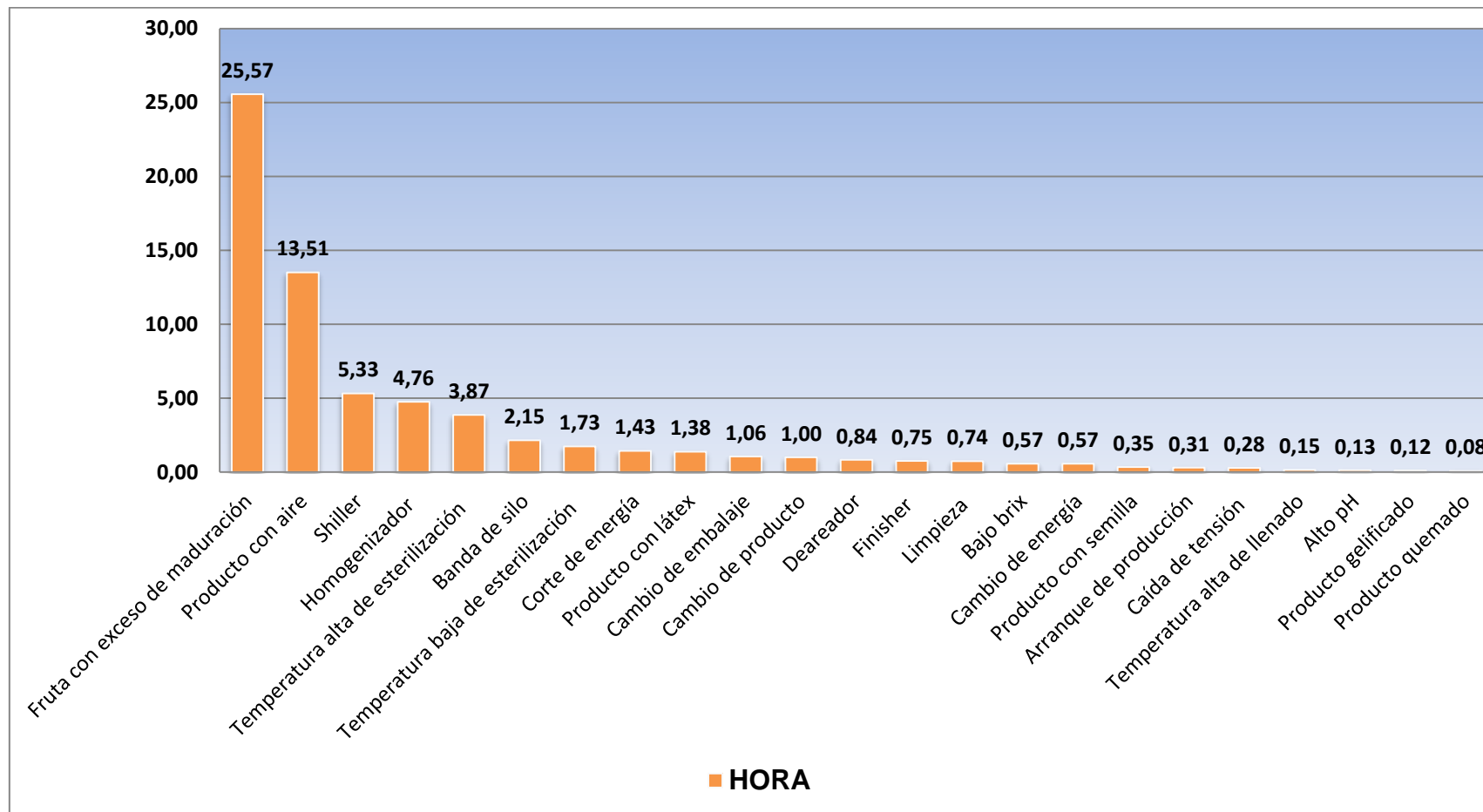
La estadística de los tiempos improductivos del mes de noviembre se detalla en el cuadro N° 52

Cuadro N° 52. Tiempo improductivo del mes de noviembre

| ITEM | # DE VECES | MOTIVO | HORA |
|----------------------------------|------------|------------------------------------|--------------|
| 1 | 9 | Fruta con exceso de maduración | 25.57 |
| 2 | 8 | Producto con aire | 13.51 |
| 3 | 1 | Shiller | 5.33 |
| 4 | 4 | Homogenizador | 4.76 |
| 5 | 3 | Temperatura alta de esterilización | 3.87 |
| 6 | 2 | Banda de silo | 2.15 |
| 7 | 3 | Temperatura baja de esterilización | 1.73 |
| 8 | 4 | Corte de energía | 1.43 |
| 9 | 4 | Producto con látex | 1.38 |
| 10 | 5 | Cambio de embalaje | 1.06 |
| 11 | 1 | Cambio de producto | 1.00 |
| 12 | 1 | Deareador | 0.84 |
| 13 | 1 | Finisher | 0.75 |
| 14 | 1 | Limpieza | 0.74 |
| 15 | 3 | Bajo brix | 0.57 |
| 16 | 4 | Cambio de energía | 0.57 |
| 17 | 2 | Producto con semilla | 0.35 |
| 18 | 3 | Arranque de producción | 0.31 |
| 19 | 3 | Caída de tensión | 0.28 |
| 20 | 3 | Temperatura alta de llenado | 0.15 |
| 21 | 1 | Alto pH | 0.13 |
| 22 | 2 | Producto gelificado | 0.12 |
| 23 | 1 | Producto quemado | 0.08 |
| TIEMPO IMPRODUCTIVO TOTAL | | | 66.68 |

Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

Gráfico N° 24. Tiempo improductivo del mes de noviembre, año 2014



4.1.4.5. Tiempo improductivo trimestral, año 2014

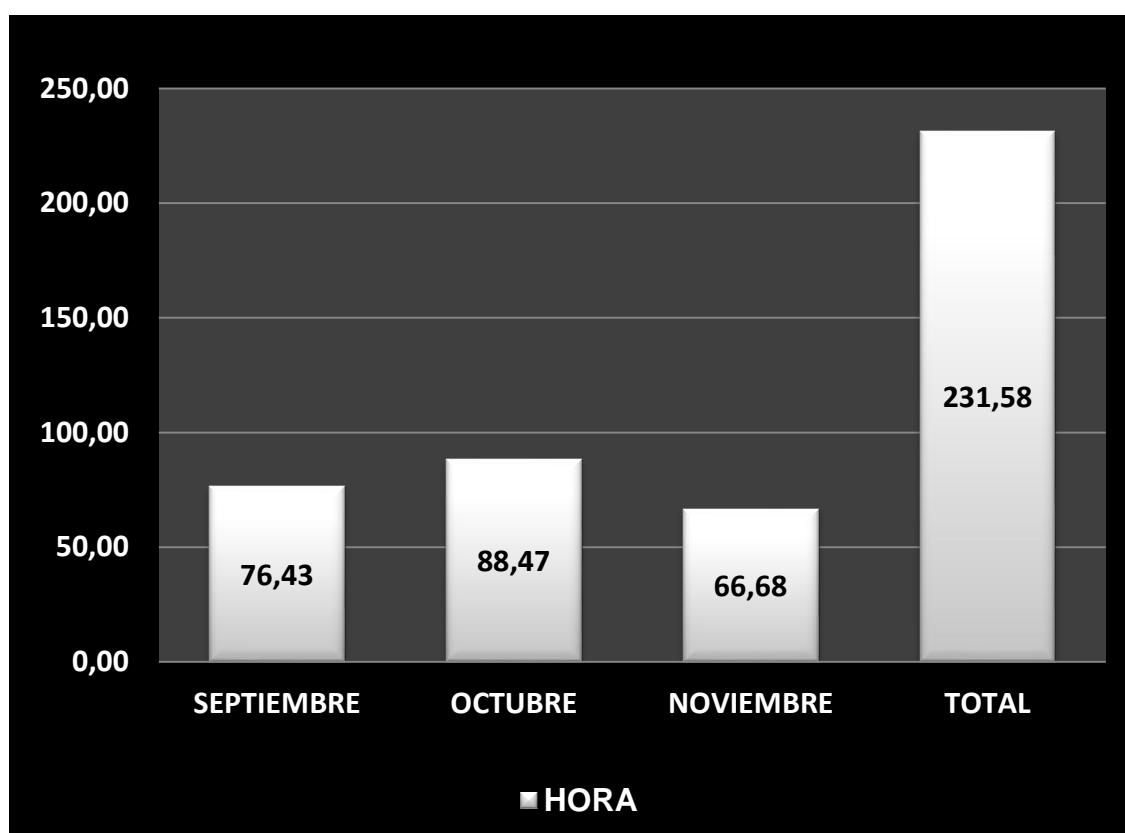
El tiempo improductivo trimestral correspondiente al año 2014, se presenta en el cuadro N° 53.

Cuadro N° 53. Tiempo improductivo trimestral, año 2014

| MES | HORA |
|----------------------------------|---------------|
| SEPTIEMBRE | 76.43 |
| OCTUBRE | 88.47 |
| NOVIEMBRE | 66.68 |
| TIEMPO IMPRODUCTIVO TOTAL | 231.58 |

Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

Gráfico N° 25. Tiempo improductivo trimestral, año 2014



Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

4.1.4.5.1 Análisis de tiempo improductivo trimestral, año 2014

Para el análisis de los tiempos improductivos de un trimestre se tomó como estadística los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2014. Los mismos que suman un total de 231,58 horas pérdidas esto se refleja en pérdida de mano de obra, atraso en el cumplimiento del programa de producción y aumento del costo de producción. La capacidad de producción es de 4.5 Ton/hora (20 hora/día), la empresa no produjo 1.042,11 toneladas de producto terminado, el cual suma 52.10.contenedores de 20 Ton. C/u.

Se analiza los primeros 5 motivos de cada mes del tiempo improductivo, considerando los de mayor porcentaje.

4.1.4.5.2. Tiempo improductivo mensual

Septiembre.- El tiempo improductivo del mes de septiembre suma 75.43 horas perdidas y de acuerdo a la capacidad de producción (4.5 Ton/hora por 20 hora/día) dejó de producir 339.44 toneladas de producto.

Octubre.- El tiempo improductivo del mes de octubre suma 88.47 horas perdidas dejando de producir 398.12 toneladas de producto terminado.

Noviembre.- El tiempo improductivo del mes de noviembre es de 66.68 horas perdidas y de acuerdo al flujo de producción no produjo 300.06 toneladas de producto terminado,

4.1.4.6. Motivos que generan tiempos improductivos, septiembre

El tiempo improductivo correspondiente al mes de septiembre año 2014, afecta el costo de producción y el beneficio económico de la empresa cuyos motivos, en ocasiones son frecuentes y repetidos en el mes, el mismo se detalla en el cuadro N° 54.

Cuadro N° 54. Motivos de tiempos improductivos mes de septiembre

| TIEMPO IMPRODUCTIVO SEPTIEMBRE 2014 | | | | | | |
|--|-------------------|--------------|---|--|-------------------------------------|---|
| MOTIVO | # DE VECES | HORA | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO KG | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO TON | # DE CONTENEDOR NO PRODUCIDO | PRODUCTO TERMINADO KILO 0,53 Cts |
| Fruta con exceso de maduración | 8 | 11,88 | 53.460 | 53,46 | 2,67 | 28.333,80 |
| Temperatura alta de esterilización | 14 | 10,01 | 45.060 | 45,06 | 2,25 | 23.881,80 |
| Fuga de amoniaco | 1 | 8,68 | 39.060 | 39,06 | 1,95 | 20.701,80 |
| Caldero | 4 | 6,33 | 28.480 | 28,48 | 1,42 | 15.094,40 |
| Producto con semilla | 10 | 4,18 | 18.810 | 18,81 | 0,94 | 9.969,30 |
| TOTAL | 37 | 41,08 | 184.860 | 184,86 | 9.23 | 97.975,80 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.4.6.1. Fruta con exceso de maduración

Las paradas o tiempos muertos por esta causa está presente en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Los motivos que conlleva a tener fruta muy madura con parámetro superior al establecido es cuando la planta deja de producir por fallas técnicas u operativas incrementándose las horas de maduración en la fruta. Esta situación es bastante complicada corregir, pero se puede mejorar previniendo las fallas con la ayuda del departamento de mantenimiento y producción.

4.1.4.6.2. Temperatura alta de esterilización

El tiempo improductivo a causa de temperatura alta de esterilización en el producto terminado se repite en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

La temperatura alta de esterilidad en el área de proceso se da por corte de energía y también cuando el operador manipula las válvulas de vapor inadecuadamente por falta de capacitación. Induciendo al desperdicio de materia prima, producto bloqueado por color rosado, parada en envasado aséptico, atraso de la producción.

4.1.4.6.3. Fuga de amoníaco

El amoníaco es usado para enfriar el producto y climatizar las cámaras de maduración, mantenimiento debe realizar inspecciones en la línea de refrigeración con el objetivo de verificar que no haya fugas y así, evitar fugas de amoníaco en tuberías y válvulas reduciendo este motivo al mínimo que influye en el tiempo improductivo

4.1.4.6.4. Caldero

La caldera es un equipo que genera vapor de agua para esterilizar las máquinas y el producto, este motivo es repetitivo en el mes de septiembre y octubre.

Las horas perdidas a causa de la mala calidad del combustible, en conjunto con mantenimiento y producción se solicitó la implementación de un segundo filtro para realizar limpieza y evitar que el combustible ingrese a la caldera y combustione con impurezas sin tener que interrumpir el bombeo del combustible y evitar que la presión baje al mínimo (60 PSI), en caso de ser así, dejara de producir elevando el costo de producción.

4.1.4.6.5. Producto con semilla

El tiempo improductivo por producto defectuoso por semilla se repite en los tres meses, pero solo se considera el mes de septiembre por tener mayor tiempo improductivo. La semilla es un defecto de calidad en el producto por lo tanto no puede ser comercializado a pesar que no perjudica la salud del consumidor. Este motivo se da por la inadecuada instalación de las mallas, seguros flojos, ruptura de la malla por calibración de los cepillos, malla obstruida con materia orgánica por falta de limpieza en el desemillador. Se planteó que el equipo debe ser revisado cada 5 horas de trabajo, se muestra en la figura N° 46 y 47.

Figura N 46. Desemillador

Figura N 47. Producto con semilla



4.1.4.7. Motivos que generan tiempos improductivos, octubre

El tiempo improductivo correspondiente al mes de octubre año 2014, afecta el costo de producción y el beneficio económico de la empresa, se detalla en el cuadro N° 55.

Cuadro N° 55. Motivos de tiempos improductivos mes de octubre

| TIEMPO IMPRODUCTIVO OCTUBRE 2014 | | | | | | |
|---|-------------------|--------------|---|--|-------------------------------------|---|
| MOTIVO | # DE VECES | HORA | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO KG | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO TON | # DE CONTENEDOR NO PRODUCIDO | PRODUCTO TERMINADO KILO 0,53 Cts |
| Fruta con exceso de maduración | 11 | 25,44 | 114.480 | 114,48 | 5,72 | 60.674,40 |
| Falta de personal | 6 | 13,30 | 59.850 | 59,85 | 2,99 | 31.720,50 |
| Producto con aire | 7 | 10,16 | 45.720 | 45,72 | 2,29 | 24.231,60 |
| Temperatura alta de esterilización | 5 | 7,51 | 33.796 | 33,80 | 1,69 | 17.911,88 |
| Caldero | 2 | 5,54 | 24.930 | 24,93 | 1,25 | 13.212,90 |
| TOTAL | 31 | 61,95 | 278.775 | 278,76 | 13,94 | 147.750,75 |

Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

4.1.4.7.1. Falta de personal

El tiempo improductivo por falta de personal influye en la producción el mismo que se repite en septiembre y octubre, pero solo se hace referencia el mes de octubre, para el posterior análisis por tener mayor hora de tiempo improductivo. La falta de personal suma 13.30 horas perdidas, afectando el rendimiento, flujo bajo e ineficiencia en la producción. Esto se da por el ausentismo de los empleados ya sea por falta justificada o injustificada.

4.1.4.7.2. Producto con aire

El tiempo improductivo por producto con aire se muestra en el mes de octubre y noviembre. El producto con aire es un defecto de calidad motivado por ineficiencia del vacío (presión negativa) a causa de saturación de materia orgánica en los ductos del sistema de vacío por nivel alto en el tanque de almacenamiento el cual no puede ser comercializado.

4.1.4.8. Motivos que generan tiempos improductivos, octubre

El tiempo improductivo correspondiente al mes de noviembre año 2014, incrementa el costo de producción reduciendo el ingreso económico en la empresa, los motivos más frecuentes se citan en el N° 56.

Cuadro N° 56. Motivos de tiempos improductivos mes de noviembre

| TIEMPO IMPRODUCTIVO NOVIEMBRE 2014 | | | | | | |
|---|------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| MOTIVO | # DE VECES | HORA | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO KG | PRODUCTO TERMINADO NO PRODUCIDO TON | # DE CONTENEDOR NO PRODUCIDO | PRODUCTO TERMINADO KILO 0,53 Ctvs |
| Fruta con exceso de maduración | 9 | 25,57 | 115.065 | 115,06 | 5,75 | 60.984,45 |
| Producto con aire | 8 | 13,51 | 60.795 | 60,80 | 3,04 | 32.221,35 |
| Shiller | 1 | 5,33 | 23.985 | 23,98 | 1,20 | 12.709,40 |
| Homogenizador | 4 | 4,76 | 21.420 | 21,42 | 1,07 | 11.352,60 |
| Temperatura alta de esterilización | 3 | 3,87 | 17.415 | 17,41 | 0,87 | 9.229,95 |
| TOTAL | 25 | 53,04 | 238.680 | 238,68 | 11,93 | 126.500,40 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.4.8.1 Chiller

El tiempo improductivo por falla del chiller no es común. Sin embargo, en el mes de noviembre incidió en 5.33 horas de tiempo improductivo. Este equipo en un intercambiador de calor que al tener contacto indirecto con el agua la temperatura desciende de 8 a 15°C con una presión de 50 a 70 PSI.

4.1.4.8.2. Homogenizador

El tiempo improductivo por falla del homogenizador es repetitivo en los meses de septiembre y noviembre. El homogenizador es un equipo que reduce las partículas del producto, las fallas típicas del equipo es por desgaste de los caps perforate, elemento que tiene contacto directo con el producto a presiones de 2000 - 2500 PSI.

4.1.4.9. Costo trimestral del tiempo improductivo

4.1.4.9.1. Costo de energía

El costo de energía trimestral es elevado a causa de los tiempos improductivos lo cual genera exceso de acuerdo a lo programado ya que los equipos operan por más tiempo, se detalla en el cuadro N° 57.

Cuadro N° 57. Costo de energía

| PLANILLA DE ENERGÍA \$ | COSTO DE ENERGÍA POR HORA \$ | TIEMPO IMPRODUCTIVO HORA | COSTO DE ENERGÍA POR TIEMPO IMPRODUCTIVO \$ |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| sep-14 | | | |
| 18.721,16 | 39,00 | 41,08 | 1.602,12 |
| oct-14 | | | |
| 21.040,09 | 43,83 | 61,95 | 2.715,27 |
| nov-14 | | | |
| 20.007,01 | 41,68 | 53,04 | 2.210,71 |
| TOTAL | | 156,07 | 6.528,10 |

Fuente: Futurcorp
Elaborado por: Autor

4.1.4.9.2. Costo de mano de obra

El costo de mano de obra trimestral que demanda la producción acorde a la capacidad productiva se incrementa por las paradas de máquina u operativa definida como tiempo improductivo, se detalla en el cuadro N° 58.

Cuadro N° 58. Costo de mano de obra

| COSTO DE MANO DE OBRA | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| sep-14 | | | | | | | |
| TIEMPO IMPRODUCTIVO HORA | CARGO | EMPLEADO | SUELDO \$ | HORA AL 100% \$ | APORTACIÓN PATRONAL 11.15% \$ | COSTO DE HORA POR MANO DE OBRA \$ | COSTO TOTAL DE MANO DE HOBRA \$ |
| 41,08 | SUPERVISOR | 1 | 550 | 4,58 | 0,52 | 5,10 | 209,51 |
| | INSPECTORA DE HACCP | 1 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 159,80 |
| | OPERADOR | 6 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 958,81 |
| | ANALISTA DE C. CALIDAD | 2 | 400 | 3,33 | 0,37 | 3,70 | 303,99 |
| | AYUDANTE OPERADOR | 2 | 380 | 3,16 | 0,35 | 3,51 | 288,38 |
| | EXTRACTORA | 46 | 354 | 2,95 | 0,33 | 3,28 | 6.198,15 |
| SUB TOTAL | | | | | | | 8.118,64 |
| oct-14 | | | | | | | |
| 61,95 | SUPERVISOR | 1 | 550 | 4,58 | 0,52 | 5,10 | 315,95 |
| | INSPECTORA DE HACCP | 1 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 240,99 |
| | OPERADOR | 6 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 1.445,91 |
| | ANALISTA DE C. CALIDAD | 2 | 400 | 3,33 | 0,37 | 3,70 | 458,43 |
| | AYUDANTE OPERADOR | 2 | 380 | 3,16 | 0,35 | 3,51 | 434,89 |
| | EXTRACTORA | 46 | 354 | 2,95 | 0,33 | 3,28 | 9.347,02 |
| SUB - TOTAL | | | | | | | 12.243,19 |
| nov-14 | | | | | | | |
| 53,04 | SUPERVISOR | 1 | 550 | 4,58 | 0,52 | 5,10 | 270,50 |
| | INSPECTORA DE HACCP | 1 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 206,33 |
| | OPERADOR | 6 | 420 | 3,50 | 0,39 | 3,89 | 1.237,95 |
| | ANALISTA DE C. CALIDAD | 2 | 400 | 3,33 | 0,37 | 3,70 | 392,50 |
| | AYUDANTE OPERADOR | 2 | 380 | 3,16 | 0,35 | 3,51 | 372,34 |
| | EXTRACTORA | 46 | 354 | 2,95 | 0,33 | 3,28 | 8.002,68 |
| SUB - TOTAL | | | | | | | 10.482,30 |
| TOTAL | | | | | | | 30.844,13 |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.4.10. Costo total del tiempo improductivo

El costo trimestral de energía, mano de obra e insumos y aporte patronal utilizados en la producción fuera de lo establecido a causa de los tiempos improductivos, se detalla en el cuadro N° 59.

Cuadro N° 59. Costo total de tiempo improductivo 2014

| ITEM | PARADA | MOTIVO | HORA | SODA CAUSTICA 2 KILO POR PARADA | SODA CAUSTICA \$ 1,20 / Kg | COSTO DE ENERGÍA \$ | COSTO DE MANO DE OBRA \$ | APORTE PATRONAL 11,15% |
|---|-----------|------------------------------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|
| sep-14 | | | | | | | | |
| 1 | 8 | Fruta con exceso de maduración | 11,88 | 16 | 19,20 | 463,32 | 2.111,79 | 236,06 |
| 2 | 14 | Temperatura alta de esterilización | 10,01 | 28 | 33,60 | 390,39 | 1.779,38 | 198,90 |
| 3 | 1 | Fuga de amoniaco | 8,68 | 2 | 2,40 | 338,52 | 1.542,96 | 172,46 |
| 4 | 4 | Caldero | 6,33 | 8 | 9,60 | 246,87 | 1.125,22 | 125,78 |
| 5 | 10 | Producto con semilla | 4,18 | 20 | 24,00 | 163,02 | 743,04 | 83,06 |
| | 37 | SUB - TOTAL | 41,08 | 74,00 | 88,80 | 1.602,12 | 7.302,39 | 816,26 |
| SUB - TOTAL | | | | | | 9.809,57 | | |
| oct-14 | | | | | | | | |
| 1 | 11 | Fruta con exceso de maduración | 25,44 | 22 | 26,40 | 1.115,04 | 4.522,21 | 505,49 |
| 2 | 6 | Falta de personal | 13,30 | 12 | 14,40 | 582,94 | 2.364,21 | 264,27 |
| 3 | 7 | Producto con aire | 10,16 | 14 | 16,80 | 445,31 | 1.806,04 | 201,88 |
| 4 | 5 | Temperatura alta de esterilización | 7,51 | 10 | 12,00 | 329,16 | 1.334,98 | 149,22 |
| 5 | 2 | Caldero | 5,54 | 4 | 4,80 | 242,82 | 984,79 | 110,08 |
| | 31 | SUB - TOTAL | 61,95 | 62,00 | 74,40 | 2.715,27 | 11.012,23 | 1.230,94 |
| SUB - TOTAL | | | | | | 15.032,84 | | |
| nov-14 | | | | | | | | |
| 1 | 9 | Fruta con exceso de maduración | 25,57 | 18 | 21,60 | 1.065,76 | 4.545,32 | 508,08 |
| 2 | 8 | Producto con aire | 13,51 | 16 | 19,20 | 563,10 | 2.401,54 | 268,44 |
| 3 | 1 | Shiller | 5,33 | 2 | 2,40 | 222,15 | 947,46 | 105,91 |
| 4 | 4 | Homogenizador | 4,76 | 8 | 9,60 | 198,40 | 846,14 | 94,58 |
| 5 | 3 | Temperatura alta de esterilización | 3,87 | 6 | 7,20 | 161,30 | 687,93 | 76,90 |
| | 25 | SUB - TOTAL | 53,04 | 50,00 | 60,00 | 2.210,71 | 9.428,39 | 1.053,91 |
| SUB - TOTAL | | | | | | 12.753,01 | | |
| COSTO TOTAL DE TIEMPO IMPRODUCTIVO | | | | | | 37.595,42 | | |

Fuente: Futurcorp

Elaborado por: Autor

4.1.4.11. Reducción del tiempo improductivo

Después de haber analizado los motivos de mayor porcentaje referente al tiempo improductivo, como es el mes de septiembre, octubre y noviembre, e incluso existen motivos que son reincidentes en el análisis trimestral. Además, el costo de mano de obra, energía y químico es bastante elevado en cada mes

Se pudo constatar que los directivos de la empresa no realizan reunión cada mes donde debe estar presente el jefe de producción, mantenimiento, control de calidad, TTHH, y supervisores para analizar a detalladamente los tiempos improductivos que afecta la economía de la empresa como es:

- Exactitud del proceso
- Baja productividad
- Incumplimiento del producto con el cliente
- Producto con defecto de calidad
- Desperdicio de la materia prima
- Mano de obra
- Distribución de los recursos
- Costo de producción por tiempo improductivo
- Los motivos de las paradas

Reducir los tiempos improductivos en la producción se consigue con la aplicación de técnicas viables las cuales se citan a continuación.

- ❖ Planificar el proceso al inicio de la producción.
- ❖ Infraestructura e instalaciones adecuadas.
- ❖ Mantenimiento de los equipos
- ❖ La correcta distribución de los recursos.
- ❖ Capacitación del personal.
- ❖ Materia prima de calidad
- ❖ Control y monitoreo del producto durante el proceso.

- ❖ Control y supervisión de las operaciones.
- ❖ Análisis del producto durante la producción.
- ❖ Control de registros de producción

En todo caso queda como propuesta que los directivos implementen cada mes reuniones, para analizar los tiempos improductivos de mayor porcentaje, y en conjunto lleguen a un consenso para la toma de decisiones con el objetivo de reducir los tiempos muertos el cual incrementa el costo de producción y la economía de la empresa.

4.2. Discusión

De acuerdo al análisis realizado referente a los factores que inciden en la producción de puré de banano en la empresa **Futurcorp S.A**, se determina que si es factible implementar mejoras en la transformación de la materia prima para la obtención del producto final.

El presente estudio, se relaciona con el criterio de varios autores, citando algunos de ellos: **(Leiceaga & Hernández., 2009)** La producción consiste en la utilización y transformación de las materias primas para obtener productos semiterminados y terminados. También debe considerarse los distintos factores que necesita la empresa para producir como mano de obra, instalaciones, capital y capacidad de producción **(Rico, 2014)** Es importante la capacitación del personal que realiza trabajos específicos en las distintas áreas del proceso para optimizar las habilidades y destreza en el trabajador. Esto contribuye a la producción y manejo de los recursos aumentando la productividad.

La Recepción e inspección de las materias primas **(FAO & OMS., 2007)** Indica que debe existir controles antes y durante la clasificación de la materia prima, higiene para evitar riesgos físico, biológico y químico para evitar indicio de contaminación de la fruta. **(Bravo, 2004)** Es importante que las materias primas cumplan un proceso de limpieza, mediante la utilización de químicos como el

hipoclorito de sodio al 10% y detergente clorado; usado para soluciones desinfectantes (Vazquez, Cos, & Lopez., 2005) La selección de las materias primas es fundamental en la empresa de alimentos para garantizar que el producto a procesar o fabricar como es el caso de puré de banano aséptico sea de calidad, sin olvidar que la limpieza, desinfección de equipos, sitios de trabajo y la manipulación garantiza las actividades realizadas y con ello la del producto.

(Hews, 2004) El proceso de maduración del banano mediante el uso de un acelerante como es el etileno (gas madurador) optimiza tiempo al madurar el cual busca transformar la banana en una fruta con cascara amarilla, sabor dulce y suave al paladar. También reúne las condiciones para procesarla. Una vez ingresada la fruta en la cámara de maduración es importante que reúna las condiciones ideales de temperatura (21 – 23°C) con una humedad relativa de 95 -98%, controlado este parámetro se inyecta el gas madurador (etileno).

(Naturland, 2001) El puré de banano se elabora con frutas frescas y maduras facilitando el pelado manual en el área de extracción, para la conservación del producto durante el proceso se incorpora ácido ascórbico y cítrico dependiendo el tipo de producto a elaborar **(Oña & Serrano., 2014)** Los puntos de control y puntos críticos de control de acuerdo con la prevención y a su vez con la calidad de los alimentos, es un sistema que previene antes que corregir anomalías en el proceso reduciendo tiempos improductivos y productos con defectos de calidad.

(Montes, y otros, 2000) Los resultados de una producción son favorables cuando se obtiene aumento en la producción optimizando recursos en las diferentes etapas del proceso, mejoramiento de la calidad de los productos, bajo costo de producción aportando a la empresa el beneficio económico.

(Urquillo & Bonilla, 2008) La productividad es el resultado de una producción obtenida con relación a los insumos o recursos utilizados en la proceso de puré de banano. También el personal debidamente capacitado aporta a la productividad de la empresa **(Fuentes, 2011)** La productividad es factible cuando

se aplica estrategias en el proceso productivo; adoptando factores a nivel de actividades y capacitación de los empleados para que desarrollen y cumplan con las labores designadas en el área de trabajo.

(Checa, 2013) Desde la recepción de fruta verde y el proceso de maduración se demuestra que si es viable la optimización de la materia prima en estado verde y maduro, para ello; es necesario incurrir en un diagnóstico que demuestre que los desperdicios de materia prima se pueden reducir implementando controles.

El análisis realizado de los desperdicios de la materia prima implementando un mayor control en la clasificación de la fruta arrojo resultados positivos reduciendo el desperdicio de la materia prima receptada.

“Hipótesis” Los resultados obtenidos de la investigación realizada referente al mejoramiento de puré de banano en la empresa **Futurcorp. S.A**, demuestra que si es factible la optimización de los recursos y la reducción del costo de producción.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Efectuado el análisis del área de recepción de fruta verde en cuanto a las actividades que realizan los empleados concluyo que si es factible mejorar la recepción de la materia prima durante el proceso de clasificación implementando dos personas por turno y así, eliminar mayor cantidad de fruta con observaciones por daño mecánico y bajo peso que afecta el rendimiento y la eficiencia del proceso.
- Los motivos que generan defecto en el proceso de maduración de la materia prima es por falta de hermeticidad, climatización y fuga del gas madurador (etileno) por puertas y escotillas en la cámara de maduración, afectando la calidad de la fruta y posterior proceso de la misma.
- La elaboración de un instructivo con imágenes y definiciones del diagrama de flujo para el proceso de puré de banano desde la recepción de fruta verde hasta la comercialización del producto final, el cual aportará con conocimientos básicos referente a la transformación de la materia prima en cada etapa del proceso de las distintas áreas de producción.
- Los tiempos improductivos que ocurren en tiempos no deseados en las distintas áreas y etapas del proceso originan atrasos en la producción y pérdida de materia prima. Sin embargo, se pretende reducir a corto o mediano plazo las paradas, analizando las incidencias y porcentajes altos ya sea por equipo, maquina o de carácter operativo con el fin de mejorar la producción.

5.2. Recomendaciones

- Gestionar mediante supervisión, control y comunicación con frecuencias establecidas y de manera permanente de las actividades que realizan los empleados como es la clasificación, eliminación y pesaje de la materia prima durante la recepción.
- Realizar mantenimiento a puertas y escotillas de las cámaras para evitar que el etileno (gas madurador) que es usado como acelerante en la maduración se escape afectando el proceso de maduración. Además, controlar los parámetros de temperatura y registrar valores reales de temperatura que muestran los termómetros de cámara durante el proceso de maduración y climaterio.
- Mantener disponible y actualizado el instructivo del diagrama de flujo, para realizar inducciones teórica-práctica a colaboradores nuevos, estudiantes o visitas comerciales de clientes para que tengan conocimiento básico del proceso de transformación de la materia prima hasta la obtención del producto final y comercialización del mismo.
- Convocar a reunión una vez por mes a los jefes departamentales para analizar los tiempos improductivos por área y priorizar los de mayor incidencia y porcentaje, para conciliar y tomar decisiones favorables para la empresa de manera que reduzca el tiempo improductivo.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada

Acosta, R. (2005, pág. 271). Gestión y Administración de Organizaciones Deportivas (Primera edición ed.). Paiditribo.

Acosta, S. (2008, pág. 159). Saneamiento Ambiental e Higiene de los Alimentos (Primera Edición ed.). Editorial Brujas.

Alarcón, E., & González., H. (2002, pág. 117)." Agricultura y Desarrollo Tecnológico Hacia la Integración de las Américas". Brasilia.

Alcalde, P. (2009, pág. 7). Calidad (Primera Edición ed.).

Anaya, J. (2007, págs. 68, 69, 87, 88). Logística Integral: La Gestión Operativa de la Empresa (Tercera Edición ed.). ESIC EDITORIAL.

Anonimo.(2008). www.derecho-ambiental.org/.../Constitucion_Asamblea_Ecuador_4.html. Obtenido de http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_4.html

Basurto, L. (2002, págs. 159, 160).Bibliotecas Digitales (Primera Edición ed.).

Bautista, R. (2006, pág. 269). La Formación de Conceptos en Ciencias y Humanidades (Primera Edición ed.).

Bravo, F. (2004, págs. 75, 76). El Manejo Higiénico de los Alimentos (Primera Edición ed).

Vasquez, Cos., & López. (2005, pág. 58). Alimentación y Nutrición (Segunda Edición ed.). Díaz de Santos.

Cadenilla, J., & Pezo., A. (2005, pág. 62). Tecnologías Empresariales, Procesos y Paquetes Tecnológicos (Primera Edición ed.). Bogotá.

Cruelle, J. (2012). Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan (1 era edición ed.). (M. S.A., Ed.)

Cuatrecasas, L. (2012, pág. 526). Organización de la Producción y Dirección de Operaciones: Sistema Actuales de Gestión Eficiente y Competitiva.

Cuatrecasas, L. (2012, págs. 48, 52). Procesos. Relación Entre Productos y Procesos. Díaz de Santos Albasanz, 2.

D'Elia, D. G. (2011, pág. 19). Como Hacer Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa (Primera Edición ed.). Buenos Aires: Editorial Alsina, 2011.

Durán, E. D. (2014). UF0162: OPeraciones Culturales, Recolección Almacenamiento y Envasado de Productos. ic editorial.

EOI. (10 de Febrero de 2012).

www.eoi.es/.../Fases_de_la_gestión_tecnológica_en_Oportunidades_de_negocio_para_la_ecoinnovación. Obtenido de

<https://www.google.com.ec/search?q=ETAPAS+DE+DESARROLLO+TECNOLÓGICO&newwindow=1&hl=es->

[EC&gbv=2&prmd=ivns&ei=qdBrVKrPF4qigwTRp4LIAg&start=10&sa=N](https://www.google.com.ec/search?q=ETAPAS+DE+DESARROLLO+TECNOLÓGICO&newwindow=1&hl=es-EC&gbv=2&prmd=ivns&ei=qdBrVKrPF4qigwTRp4LIAg&start=10&sa=N)

Equipo, V. (2005, págs. 137, 138). Dietética y Manipulación de Alimentos. Editorial Vértice.

FAO, & OMS. (2007, pág. 181). Frutas y Hortalisas Frescas (Primera Edición ed.).

Figuera, P. (2006, pág. 31). Optimización de Productos y Procesos Industriales. Barcelona.

Fleitman, J. (2008, pág. 93). Evaluación Integral Para Implementar Modelos de Calidad (Primera Edición ed.). Editorial Pax México.

Fuentes, A. (2011, págs. 37, 124). Prospectiva de Gestión y Estartegia Empresarial.

García, A., & Bória, S. (2006, pág. 257). Los Nuevos Emprendedores Creación de Empresas en el Siglo XXI.

Gil, A. (2010, pág. 322). Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Editorial Medica Panamericana.

Gil, M., & Giner, F. (2013, págs. 36, 37, 38). Cómo Crear y Hacer Funcionar una Empresa. ESIC Editorial.

Gutiérrez, A. (2002, pág. 17). México Dentro de las Reformas a los Sistemas de Salud y de Seguridad Social de América Latina (Primera Edición ed.).

Hamilton, M., & Pezo, A. (2005, págs. 33, 39, 40, 54). Instrumento de Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Primera Edición ed.).

Hews, H. (17 de Noviembre de 2004). [www.interempresas.net/.../75579-Climatizacion-en-bananas-\(platanos\).html](http://www.interempresas.net/.../75579-Climatizacion-en-bananas-(platanos).html). Obtenido de [http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/75579-Climatizacion-en-bananas-\(platanos\).html](http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/75579-Climatizacion-en-bananas-(platanos).html)

Jiménez, F., & Espinoza, C. (2007, págs. 115, 116). Costos Industriales (Primera Edición ed.). Tecnológica de Costa Rica, 2007.

Leiceaga, C., & Hernández, A. (2009, pág. 82). Economía de la Empresa. 2do Bachillerato. (E. Donostiarra, Ed.) Donostierra.

Montes, J., Enrique, L., Gilberto, G., Pablo, G., Hebe, C., Roberto, F., y otros. (2000, págs. 45, 53). Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo (Segunda Edición ed.).

Naturland, A. (2001). www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/.../banano.pdf. Obtenido de <http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/banano.pdf>

Oña, C. D., & Serrano, D. (2014). UF1278: Control de Procesos y Seguridad e Higiene. IC Editorial.

Rico, S. (12 de Marzo de 2014). www.gestiopolis.com/.../la-importancia-de-la-capacitacion-en-la-productividad.htm. Obtenido de

<http://www.gestiopolis.com/organizacion-talento-2/la-importancia-de-la-capacitacion-en-la-productividad.htm>

Ruiz, P. (2007, pág. 22). La gestión de Costes en lean Manufacturing: Cómo evaluar las Mejoras en Costes en un Sistema lean.

Salim, M. (Febrero de 2012). www.buenastareas.com/.../Definicion-De-Recursos-Materiales/3513211.html. Obtenido de [maquinasURL http://www.buenastareas.com/ensayos/Definicion-De-Recursos-Materiales/3513211.html](http://www.buenastareas.com/ensayos/Definicion-De-Recursos-Materiales/3513211.html)

Sánchez, R. (2008, pág. 57). Introducción a la Trazabilidad. Editorial El Escriba.

Suplemento, R. O. (29 de Diciembre de 2010). www.pichincha.gob.ec/.../codigo_organico_de_produccion_comercio_inversiones.pdf. Obtenido de http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_a/normasde_eregulacion/codigo_organico_de_produccion_comercio_inversiones.pdf

Urquillo, J., & Bonilla, J. (2008). La Remuneración del Trabajo (Primera Edición ed.). Editorial Texto. C.A.

CAPÍTULO VII
ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANEXO N°1.- La presente encuesta está dirigida a los empleados que laboran en las diferentes áreas de producción de la empresa del cantón Puebloviejo provincia de Los Ríos, información que permitirá conocer y obtener datos importantes que servirá para analizar la situación actual y posteriormente implementar mejoras en el proceso de producción.

INVESTIGADOR: JOSÉ LUIS CUADRO ANDRADE

OBJETIVO.- Determinar los motivos que generan desperdicio de la materia prima y tiempos improductivos en la producción de puré de banano aséptico en el cantón Puebloviejo.

INSTRUCCIONES.- El éxito de una investigación depende de la de las evidencias, objetividad y de las respuestas a las preguntas formuladas.

1) ¿El departamento de control de calidad aprueba la materia prima antes de realizar la recepción?

SI NO A veces

2) ¿Existe escases de la materia prima durante el año, el cual afecte la producción?

SI NO A veces



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

3) ¿Cree Ud. Que la clasificación de la materia prima reduzca los desperdicios por daño mecánico?

SI NO A veces

4) ¿Los desperdicios de la materia prima generado de la selección y saneo son pesados en una balanza?

SI NO A veces

5) ¿Cree Ud. Que el personal del área de recepción de materia prima está capacitado para seleccionar la materia prima cuando es receptada?

SI NO A veces

6) ¿La materia prima es desinfectada antes de ingresar al proceso de maduración?

SI NO A veces



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

7) ¿Cree Ud. Que las cámaras de maduración reúnen las condiciones de climatización para madurar la fruta?

SI NO A veces

8) ¿Cree Ud. Que la fruta que ingresa a la empresa es de buena calidad?

SI NO A veces

9) ¿Existe ausentismo del personal en las áreas de producción?

SI NO A veces

10) ¿Cree Ud. Que el personal que labora en el área de extracción abastece la demanda de producción?

SI NO A veces



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

11) ¿Cree Ud. Que se puede reducir los tiempos improductivos en la producción?

SI NO A veces

12) ¿Cree Ud. Que durante el despulpado del banano (desemillado) se desperdicia materia prima?

SI NO A veces

13) ¿Los operadores están capacitados para operar los equipos en el área de producción?

SI NO A veces

14) ¿Existe supervisión de las actividades de los empleados por parte del jefe departamental?

SI NO A veces



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Entrevista al gerente de planta y personal administrativo

1) ¿La empresa cuenta con un presupuesto anual, para proveer los recursos materiales a cada departamento con el objetivo de evitar contratiempos en la producción por falta de stock?

SI NO A veces

2) ¿Mencione que motivos afectan el desperdicio de la materia prima en el proceso?

Fruta pequeña Fruta muy madura Fruta con cascara negra

Fruta con temperatura Transformación de la materia prima Otros

3) ¿La empresa ha tenido reclamos de los clientes por defectos de calidad en el producto en el año 2014, por ejemplo?

Producto fuera de especificación Producto Hinchado Embalaje en mal estado

Producto mal etiquetado Embalaje Incorrecto Otros



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

4) ¿El departamento de calidad cumple con las especificaciones del producto establecida por los clientes?

SI NO A veces

5) ¿Cree Ud. Que se puede minimizar los tiempos improductivos y maximizarlos rendimientos de los equipos que transforman la materia prima?

SI NO A veces

ANEXO N° 2.- Foto de encuesta

Foto N° 1. Operador de montacargas



Foto N° 2.
madura



Mesa de fruta



Foto N° 4. Clasificador de materia prima



Foto N. 3. Analista de calidad



Foto N° 5. Saneo de la pulpa

Foto N° 6. Pelado manual de la fruta



Foto N° 7. Operador de proceso

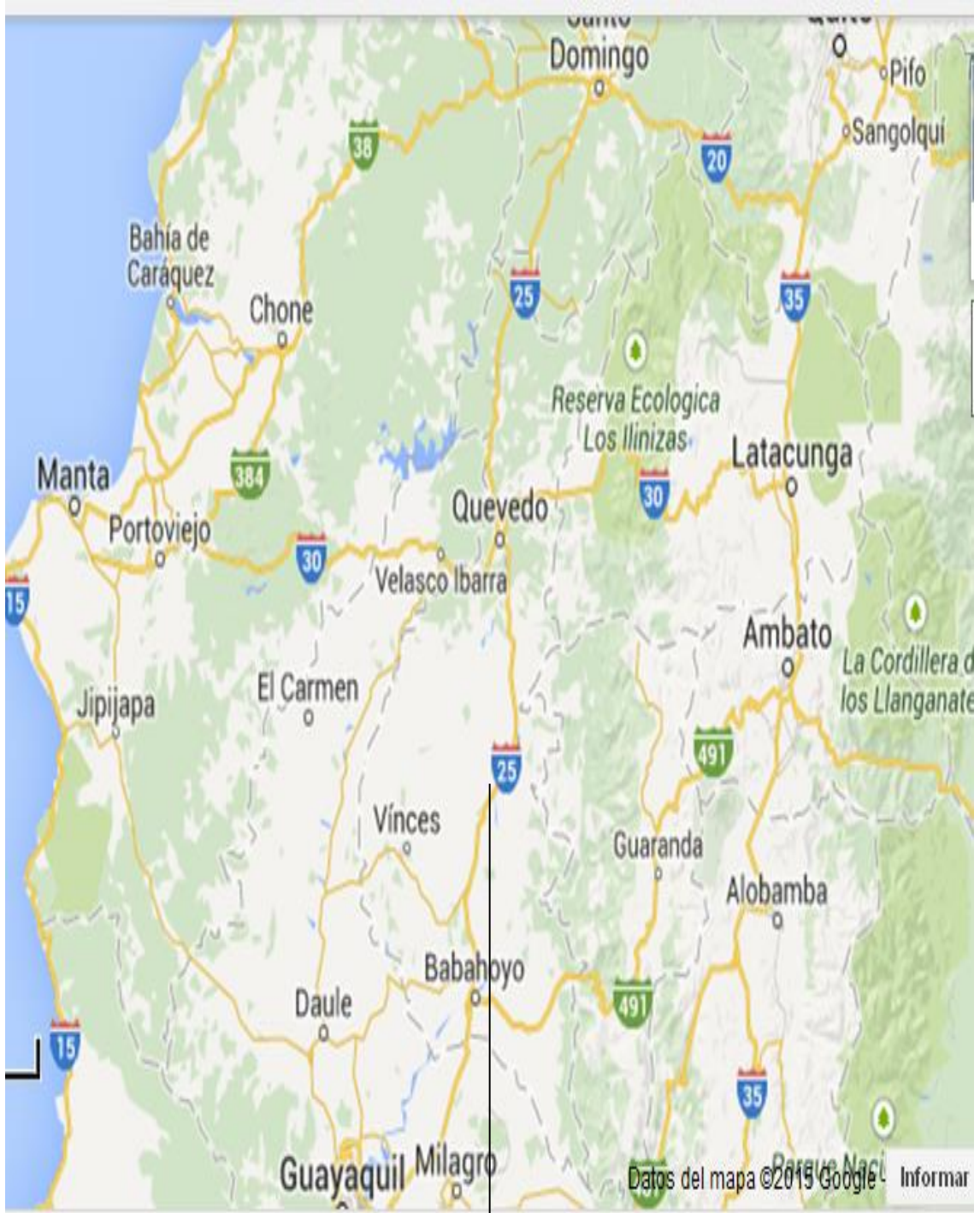


Foto N° 8.
equipos

Limpieza de



ANEXO N° 3.- Ubicación del cantón Pueblo Viejo, Mapa



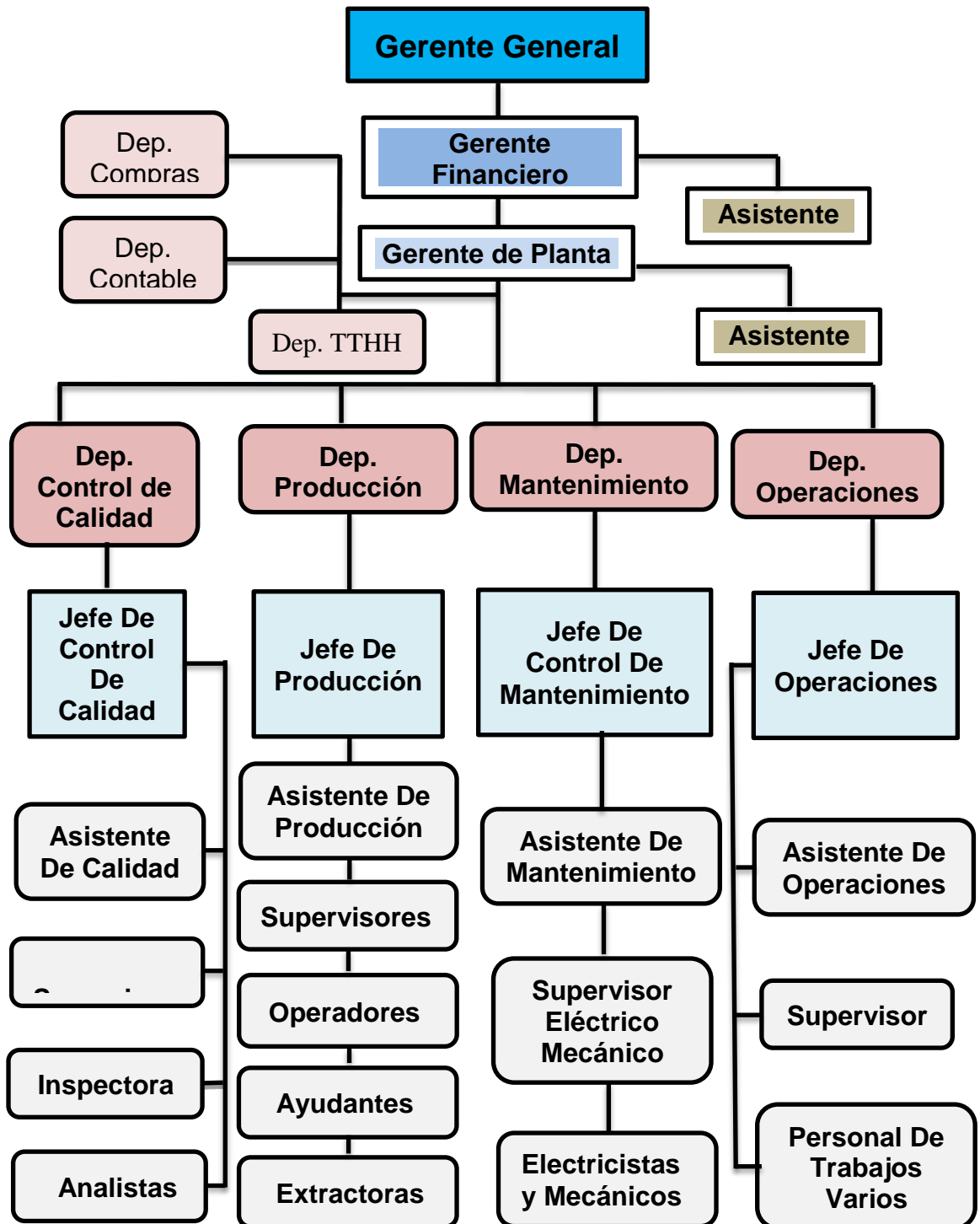
Cantón Pueblo Viejo

ANEXO N° 4.- Cronograma de actividades

| ACTIVIDADES | CRONOGRAMA | | | | | | | | | |
|---|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| | MESES | | | | | | | | | |
| | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | Mes 8 | Mes 9 | Mes 10 |
| Elaboración de anteproyecto de tesis | X | | | | | | | | | |
| Presentación de Anteproyecto al Coordinador de Carrera y Comité de Investigación para aprobación | | X | | | | | | | | |
| Presentación de anteproyecto al Decano para la designación del Director de Tesis | | X | | | | | | | | |
| Elaboración y entrega del Proyecto de Tesis para aprobación | | | X | | | | | | | |
| Desarrollo de la tesis, cumplimiento de objetivos específicos y resultados esperados | | | | X | X | X | X | X | | |
| Presentación mensual de avances de la tesis al Director | | | | X | X | X | X | X | | |
| Presentación de la Tesis al Director de la UED y por su intermedio al Comité para la Designación de los Miembros del Tribunal para revisión | | | | | | | | | X | |
| Sustentación de la Tesis de Grado | | | | | | | | | | X |

Elaborado Por: Autor

ANEXO N° 5.- Organigrama de la empresa Futurcorp S.A



Elaborado por: Autor

ANEXO N° 6.- Cotización de materiales y mano de obra para las cámaras de maduración



Señores
FUTURCORP S.A.
 Att: Mercedes Figueroa C.
 Ciudad.- Guayaquil
 Telfs.: 0991262041 compras@futurcorp.com

PROFORMA: 035D-15
 Fecha: 13/02/2015

Proyecto: Planta Futurcorp - Pueblo Viejo
 Ref: Cámaras de Maduración para Banano

| CANT | | DETALLE | V. Unitario | TOTAL |
|---|----------------|--|-------------------|---------------------|
| 1.00 | Gib. | Cámara Frigorífica Dimensiones totales externas: 17.85m de Frente x 21.30m de Fondo y 4.88m de Alto Alta Interior: 4.80m Se contabilizan: Pared Frontal, Posterior, Lateral Derecha y Tumbado | | |
| 555.00 | m ² | Paredes y Techos.- Paneles MAFRICO con aislamiento de poliuretano inyectado, de 40kg/m3 de densidad, forrados con plancha metálica de acero galvanizado prepintada en blanco, Microsurco Tipo T, calibre 0.45mm, Ral 9010. Espesor de los Paneles: 75mm | \$50.00 | \$27,750.00 |
| | | Piso .- No incluye Aislamiento | | |
| 8.00 | Und. | Puerta.- Puerta Abatible Tipo Escotilla de Alta Temperatura de 1.20 x 1.90 mts Incluye cortina plástica y mecanismo de apertura desde el interior | \$1,250.00 | \$10,000.00 |
| 2.00 | Und. | Puerta.- Puerta Corrediza para Alta Temperatura de 1.80 x 2.80 mts Incluye cortina plástica y mecanismo de apertura desde el interior | \$3,800.00 | \$7,600.00 |
| 1.00 | Gib. | Instalación.- Mano de obra y materiales para la instalación de paneles y puerta.: perfiles, sustentación, silicon, remaches, tornillos, poliuretano. | | \$13,500.00 |
| DATOS ADICIONALES: Oferta no incluye: Costo por mano de obra, materiales y accesorios de instalación de equipos de refrigeración. | | | SUBTOTAL | \$ 58,850.00 |
| | | | I.V.A 12% | \$ 7,062.00 |
| | | | TOTAL US\$ | \$ 65,912.00 |

| | |
|-----------------------------|--|
| LA OFERTA NO INCLUYE | <p><i>Iluminación. No se incluye ningún tipo de lámpara o reflector.</i></p> <p><i>Obras civiles. Como nivelación de piso, replantillos, fundición de contrapisos ni muros perimetrales que son necesarias una vez estén instalados los paneles.</i></p> <p><i>Equipos de refrigeración. No se incluyen unidades condensadoras ni evaporadores.</i></p> <p><i>Estructura para sustentar tumbado. Por la longitud del tumbado es necesario colocar perpendicularmente desde las cerchas principales y queden a 10cms del tumbado de las cámaras frigoríficas.</i></p> <p><i>Mantenimiento preventivo. No están incluidos los mantenimiento periódicos necesarios de los sistemas de refrigeración, paneles, puertas y accesorios.</i></p> |
|-----------------------------|--|

| | |
|-----------------|---|
| GARANTIA | Todos nuestros productos incluyen 1 año de garantía contado a partir de la recepción a conformidad por parte del cliente. Se considerará efectiva la garantía cuando se presentaren daños provenientes por fallas de fabricación y no se considerará la misma por daños provocados por malas prácticas de instalación, manejo incorrecto de los equipos, por deficiencias eléctricas o por falta de mantenimiento preventivo. |
|-----------------|---|

| | | |
|--|--------------------------|------------------------------|
| FORMA DE PAGO: | PLAZO DE ENTREGA: | VALIDEZ DE LA OFERTA: |
| 70% Anticipo 20% Entrega de Materiales 10% Entrega Final | 5 - 8 Semanas | 15 Días |

MAFRICO S.A.
 RUC.: 0990481490001
 Dirección: Km. 18.6 Vía a Daule

ANEXO N° 7.- Plano de la empresa

