

**FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE OBLEAS FLORIDABLANCA A PARTIR DEL  
ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
Y ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

**ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2008**

**FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE OBLEAS FLORIDABLANCA A PARTIR DEL  
ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS  
Y ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN**

**ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA**

**Trabajo de Grado para optar al Título de  
Ingeniera Industrial**

**Directora**

**PIEDAD ARENAS DÍAZ**

**Ingeniera Industrial de la Universidad Industrial de Santander**

**Tutora**

**VILMA VALDÉS NAVARRETE**

**Gerente Administrativa y Comercial Obleas Floridablanca**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA**

**2008**

*A Dios, quien me dio la sabiduría, inteligencia y energía para culminar exitosamente este proyecto y alcanzar este importante logro en mi vida.*

*A mi mamá Ligia, que ha estado siempre a mi lado dándome todo su amor y lo mejor de su ser. Gracias mamita, eres mi más grande motivación.*

*A la memoria de mi padre Wilson, quien algún día soñó con verme convertida en una ingeniera. Papi, este logro también es para ti.*

*A mis hermanas Leidy y Julieth por su compañía, amor y paciencia.  
Ustedes son mi vida.*

*A mi amor Hernán, por ser lo que es. Gracias por apoyarme y alegrar mi vida.*

## **AGRADECIMIENTOS**

La autora del proyecto expresa su sincero agradecimiento y gratitud a:

LILIA EUGENIA RAMÍREZ DE PADILLA y LILIÁN PADILLA, gerente y representante de la Gerencia de OBLEAS FLORIDABLANCA, por su gran apoyo, confianza e interés en el desarrollo del proyecto.

PIEDAD ARENAS DÍAZ, Ingeniera Industrial y Directora de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, quien desde el primer momento me transmitió el amor por este proyecto; gracias por su confianza, enseñanzas y aporte intelectual.

VILMA VALDÉS NAVARRETE, gerente administrativa y comercial de OBLEAS FLORIDABLANCA, por su acompañamiento, inmensa colaboración y aportes a nivel personal y profesional.

PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO de OBLEAS FLORIDABLANCA, por su colaboración, amabilidad e invaluable aportes.

Todos aquellos amigos y personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION</b>	<b>19</b>
<b>1. GENERALIDADES DEL PROYECTO</b>	<b>21</b>
1.1. TÍTULO	21
1.2. OBJETIVOS	21
1.2.1. Objetivo General	21
1.2.2. Objetivos Específicos	21
1.3. ALCANCE	22
1.4. JUSTIFICACIÓN	22
<b>2. DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA</b>	<b>24</b>
2.1. NATURALEZA DEL NEGOCIO	24
2.2. PERFIL DE LA EMPRESA	25
2.3. RESEÑA HISTÓRICA	25
2.4. MISIÓN	27
2.5. VISIÓN	27
2.6. POLÍTICA DE CALIDAD	27
2.7. OBJETIVOS DE CALIDAD	28
2.8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	28
2.9. PROCESOS INTERNOS	29
2.10. COMERCIALIZACIÓN	29
<b>3. DESARROLLO METODOLÓGICO</b>	<b>31</b>
3.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DOCUMENTOS	31
3.2. CONOCIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	31
3.3. DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN	32
3.4. DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MEDICIÓN DE MEJORAS	32
3.5. EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS	34
3.6. ENTREGA DEL DOCUMENTO FINAL	34

<b>4. CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>	<b>35</b>
4.1. PRODUCTOS	35
4.2. PLANTA DE PRODUCCIÓN	35
4.3. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	36
4.4. MAQUINARIA Y EQUIPO	37
4.5. MANO DE OBRA	38
4.6. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	40
4.7. ESTRATEGIA DE APROVISIONAMIENTO	42
4.8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	46
4.8.1. Recepción	48
4.8.2. Cocción	49
4.8.3. Preenfriamiento	50
4.8.4. Enfriamiento	51
4.8.5. Transformación	53
4.8.6. Secado	54
4.8.7. Empaque	55
4.8.8. Sellado	57
4.9. PROCESOS REQUERIDOS POR PRODUCTO	58
<b>5. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN</b>	<b>59</b>
5.1. INDICADORES DE DIAGNÓSTICO	59
5.2. MEDICIÓN Y RESULTADOS	60
5.2.1. Producto	60
5.2.2. Proceso	67
5.2.3. Programación	69
5.2.4. Planta	71
5.2.5. Personal	77
5.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS POSITIVOS Y POR MEJORAR EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	80
5.4. PRIORIZACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	82

<b>6. SOPORTE TÉCNICO DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO</b>	<b>88</b>
6.1. ANÁLISIS DE DESPILFARRO	88
6.1.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto	90
6.1.2. Estrategias de minimización, eliminación y control de despilfarros	92
6.2. ESTRATEGIA DE LAS 5S	93
6.2.1. Sensibilización al personal y presentación de la propuesta	95
6.2.2. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto	95
6.2.3. Puesta en común de los resultados del diagnóstico	96
6.3. ESTUDIOS DE MÉTODOS Y TIEMPOS DE TRABAJO	96
6.3.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto	100
6.3.2. Definición del alcance del estudio	100
6.3.3. Estudio de tiempos por cronómetro	101
6.3.4. Elaboración de diagramas de análisis	102
6.4. ESTUDIO DE CAPACIDAD	103
6.4.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto	104
6.4.2. Selección de referencias	104
6.4.3. Estudio de capacidad	104
6.5. HERRAMIENTA DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS	105
6.5.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto	106
6.5.2. Metodología de trabajo propuesta	107
6.6. EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR	108
6.6.1. Análisis del subsector de dulce procesado en Bucaramanga y su Área Metropolitana	109
6.6.2. Tecnología empleada por las empresas del sector	110
6.6.3. Nivel tecnológico de la empresa	111
6.7. MÉTODO SLP – SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING	111
6.7.1. Consideraciones de ergonomía e higiene	112
6.7.2. Desarrollo de la metodología SLP	113
6.8. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	114
6.8.1. Análisis del programa de salud ocupacional al inicio del proyecto	115
6.8.2. Ejecución del plan de salud ocupacional	117

<b>7. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO</b>	<b>118</b>
7.1. MEJORAS IMPLEMENTADAS	118
7.1.1. Reducción de despilfarros	118
7.1.2. Implementación de la estrategia de las 5S	121
7.1.3. Estandarización de tiempos y métodos de trabajo	133
7.1.4. Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios	149
7.1.5. Mejora del programa de salud ocupacional	157
7.1.6. Otras mejoras	160
7.2. EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS	161
7.2.1. Propuesta de distribución de planta	161
7.2.2. Propuesta de inversión tecnológica	165
7.2.3. Evaluación financiera de la propuesta	169
<b>8. MEDICIÓN DE INDICADORES</b>	<b>177</b>
<b>9. RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>179</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>180</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>182</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>183</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proyecto de expansión comercial	22
Tabla 2. Puntos de venta	30
Tabla 3. Áreas de la planta	35
Tabla 4. Maquinaria y equipos	37
Tabla 5. Equipos e instrumentos de medición	37
Tabla 6. Personal de la planta de producción	38
Tabla 7. Porcentaje de participación de proveedores por municipio	46
Tabla 8. Proceso de recepción	48
Tabla 9. Proceso de cocción	50
Tabla 10. Etapa de preenfriamiento	51
Tabla 11. Etapa de enfriamiento	52
Tabla 12. Proceso de transformación	54
Tabla 13. Etapa de secado	55
Tabla 14. Proceso de empaque	56
Tabla 15. Proceso de sellado	57
Tabla 16. Procesos requeridos para cada línea de producción	58
Tabla 17. Pedidos entregados incompletos por punto de venta	60
Tabla 18. Porcentaje de unidades no despachadas por referencia	62
Tabla 19. Devoluciones internas por referencia	63
Tabla 20. Porcentaje de causas de devolución	64
Tabla 21. Pedidos no conformes por requisito por proveedor	66
Tabla 22. Duración del inventario de producto terminado – Mayo 2006 / Mayo 2007	69
Tabla 23. Disponibilidad de área por zona de la planta	71
Tabla 24. Disponibilidad de volumen para almacenamiento	73
Tabla 25. Capacidad de almacenamiento estantes de producto terminado	74
Tabla 26. Rendimiento de la producción semanal	77
Tabla 27. Rendimiento de la producción semanal por línea de producto	78
Tabla 28. Relaciones entre los factores de análisis	84
Tabla 29. Soporte técnico de la propuesta de mejoramiento	87

Tabla 30. Tiempos de ciclo de trabajo – inicio del proyecto	91
Tabla 31. Diagnóstico de las 5S	96
Tabla 32. Análisis del programa de salud ocupacional al inicio del proyecto	115
Tabla 33. Tiempos de ciclo de trabajo – final del proyecto	120
Tabla 34. Medición cuantitativa de las mejoras implementadas – Despilfarros	121
Tabla 35. Estrategias 5S	128
Tabla 36. Medición cuantitativa de las mejoras implementadas – 5S	131
Tabla 37. Estandarización del proceso de transformación	135
Tabla 38. Resultados del análisis diagrama bimanual – empaque caja X6 unidades	139
Tabla 39. Resultados del análisis diagrama bimanual – armado de cajas	140
Tabla 40. Tiempo total hechura arequipe para oblea	141
Tabla 41. Tiempo total vasos de arequipe	141
Tabla 42. Tiempo total kit de obleas	141
Tabla 43. Tiempo total cocada	142
Tabla 44. Tiempo total coquito	142
Tabla 45. Tiempo total cortado	142
Tabla 46. Tiempo total dulce de café	142
Tabla 47. Tiempo total dulce de leche	143
Tabla 48. Tiempo total panucha	143
Tabla 49. Tiempo total dulce de apio	143
Tabla 50. Tiempo total dulce de arroz	144
Tabla 51. Estrategias del estudio del trabajo	145
Tabla 52. Porcentajes de reducción de tiempos y costos en producción	147
Tabla 53. Demanda pronosticada vs. demanda real – Enero de 2008.	156
Tabla 54. Demanda pronosticada vs. demanda real – Febrero de 2008.	156
Tabla 55. Demanda pronosticada vs. demanda real – Marzo de 2008.	157
Tabla 56. Plan de ejecución del programa de salud ocupacional	157
Tabla 57. Propuestas de distribución de planta	162
Tabla 58. Porcentajes de mejora en los recorridos para los productos del estudio	163
Tabla 59. Fotografías de la planta de producción propuesta	163
Tabla 60. Resultados de la aplicación de la ficha de tecnología	166
Tabla 61. Características marmita	168
Tabla 62. Cuadro comparativo tecnología actual y futura	168

Tabla 63. Tiempos de carga con el aumento de capacidad propuesto	170
Tabla 64. Capacidad disponible por centro de trabajo con la propuesta	170
Tabla 65. Históricos de la inflación en Colombia	172
Tabla 66. Flujo de caja libre sin proyecto – Año 0 a Año 2	172
Tabla 67. Flujo de caja libre sin proyecto – Año 3 a Año 5	173
Tabla 68. Flujo de caja libre con proyecto – Año 0 a Año 2	173
Tabla 69. Flujo de caja libre con proyecto – Año 3 a Año 5	174
Tabla 70. Diferencia de flujos – Año 0 a Año 5	174
Tabla 71. Tasa de descuento y valor presente neto	174
Tabla 72. Medición final de indicadores de diagnóstico	177

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Obleas Floridablanca	24
Figura 2. Estructura organizacional Obleas Floridablanca	29
Figura 3. Desarrollo metodológico del proyecto	31
Figura 4. Administración de inventarios materias primas, empaques y productos comercializados	40
Figura 5. Administración de inventarios de producto terminado y en proceso	41
Figura 6. Proceso de compras – primera parte	43
Figura 7. Proceso de compras – segunda parte	44
Figura 8. Diagrama de flujo del proceso productivo general	47
Figura 9. Proceso de recepción	48
Figura 10. Proceso de cocción	49
Figura 11. Etapa de preenfriamiento	51
Figura 12. Etapa de enfriamiento	52
Figura 13. Transformación de dulces	53
Figura 14. Etapa de secado	55
Figura 15. Proceso de empaque	56
Figura 16. Proceso de sellado	57
Figura 17. Pedidos entregados incompletos por punto de venta	61
Figura 18. Referencias con mayor porcentaje de faltantes en el despacho	62
Figura 19. Referencias con mayor porcentaje de devolución	63
Figura 20. Causas de devoluciones internas	65
Figura 21. Requisitos con mayores porcentajes de no conformidad	66
Figura 22. Estado de las cajas en zona de empaque	68
Figura 23. Duración inventario de producto terminado en días – Mayo 2006/Mayo 2007	70
Figura 24. Disponibilidad de área por zona de la planta	72
Figura 25. Disponibilidad de volumen para almacenamiento	74
Figura 26. Ruta Zona de producción – Zona de empaque	75
Figura 27. Zonas libres de la planta de producción	76
Figura 28. Bodegas de insumos de producción y de ventas	76

Figura 29. Rendimiento de la producción semanal	78
Figura 30. Diagrama de relaciones	83
Figura 31. Diagrama matricial	86
Figura 32. Priorización en la resolución de problemas	86
Figura 33. Tipos de despilfarro	88
Figura 34. Proceso genérico de las 5S	93
Figura 35. Objetivo del estudio del trabajo	97
Figura 36. Preguntas preliminares al estudio de métodos	98
Figura 37. Medición cuantitativa de despilfarros	121
Figura 38. Capacitaciones de 5S al personal de OBLEAS FLORIDABLANCA	122
Figura 39. Resultados de las jornadas 5S – Producción	123
Figura 40. Resultados de las jornadas 5S – Administración	123
Figura 41. Resultados de las jornadas 5S – Ventas	123
Figura 42. Marcación de áreas de la empresa	125
Figura 43. Líderes 5S	126
Figura 44. Programación en Excel Listas de Chequeo 5S	127
Figura 45. Actividades implementadas de las 5S	130
Figura 46. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Producción	132
Figura 47. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Administración	132
Figura 48. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Ventas	132
Figura 49. Trabajo por lotes de materia prima	134
Figura 50. Trabajo por el sistema push	135
Figura 51. Área de trabajo en el campo horizontal	137
Figura 52. Espacio para miembros inferiores bajo la mesa de trabajo	138
Figura 53. Reubicación del puesto de trabajo de bodega producto terminado	146
Figura 54. Convenciones del diagrama de ensamble	149
Figura 55. Modelo del diagrama de ensamble	150
Figura 56. Diagrama de paretto gestión de inventarios ABC	154
Figura 57. Herramienta programada en Excel – Panorama de riesgos 2008	159
Figura 58. Ponderación de las variables de decisión para adquirir tecnología	166
Figura 59. Flujos del proyecto	175
Figura 60. Distribución del valor presente neto del proyecto	176
Figura 61. Sensibilidad de regresión del valor presente neto	176

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Productos elaborados	185
Anexo 2. Planos actuales de la planta de producción	197
Anexo 3. Materias primas e insumos directos	199
Anexo 4. Materiales e insumos indirectos	201
Anexo 5. Fichas técnicas de maquinaria y equipos	202
Anexo 6. Recursos de operación en la planta de producción	223
Anexo 7. Listado de proveedores de materias primas e insumos	224
Anexo 8. Estructura de indicadores del diagnóstico	228
Anexo 9. Hoja de ruta ilustrada	234
Anexo 10. Ventas totales año 2006	237
Anexo 11. Lista de chequeo despilfarro – medición inicial	238
Anexo 12. Encuesta de aplicación de las 5S por área de trabajo	244
Anexo 13. Estudio de tiempos por cronómetro	251
Anexo 14. Diagrama de flujo de los procesos productivos – Panucha	287
Anexo 15. Diagramas bimanuales del proceso de empaque	290
Anexo 16. Estudio de capacidad	295
Anexo 17. Necesidades de espacio para los centros de trabajo	304
Anexo 18. Aplicación del método SLP para la propuesta de distribución de planta	311
Anexo 19. Diagnóstico de las condiciones de salud y trabajo	316
Anexo 20. Hoja de vida de equipos	319
Anexo 21. Lista de chequeo despilfarros – medición final	321
Anexo 22. Actividades de implementación de la estrategia de 5S	327
Anexo 23. Capacitaciones de 5S al personal de Obleas Floridablanca	329
Anexo 24. Resultados de las jornadas de implementación de las 5S	330
Anexo 25. Cronograma de implementación de estrategias 5S año 2008	335
Anexo 26. Funciones del líder 5S	336
Anexo 27. Descripción de la herramienta en Excel Listas de Chequeo 5S	338
Anexo 28. Inclusión de las 5S en la evaluación de desempeño	343
Anexo 29. Folleto de la estrategia de las 5S	344

Anexo 30. Política de salud ocupacional	346
Anexo 31. Reglamento de higiene y seguridad industrial	347

## RESUMEN

### TITULO

FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE OBLEAS FLORIDABLANCA A PARTIR DEL ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN\*

### AUTORA

Andrea Carolina Serrano Mantilla\*\*

### PALABRAS CLAVES

Mejoramiento, Procesos Productivos, Capacidad, Control, Inventarios, Programación de producción, Distribución de Planta.

### RESUMEN

Diseñar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos actuales de OBLEAS FLORIDABLANCA que permita responder a un incremento de la demanda y que aumente la productividad.

Para cumplir este objetivo, se desarrolló una metodología que conduce a la estructuración de la propuesta: revisión y análisis de la documentación de la empresa para visualizar la situación de la empresa al inicio del proyecto; conocimiento y caracterización de la producción con el fin de estandarizar la información recopilada; diagnóstico de la planta de producción al inicio del proyecto con base en la estructura de las 5P de la producción (Producto, Proceso, Programación, Planta y Personal) y medición de indicadores; despliegue del soporte técnico para elaborar la propuesta de mejoramiento; implementación de las mejoras posibles durante el periodo de ejecución del proyecto (reducción de despilfarros, estrategia de 5S, estandarización de tiempos y métodos de trabajo, herramienta de programación de producción y gestión de inventarios y mejora del programa de salud ocupacional); análisis de las mejoras propuestas para apoyar las decisiones de inversión de la empresa en el mediano plazo (propuesta de distribución de planta y adquisición de tecnología para el proceso de cocción); y finalmente, evaluación técnica y financiera de la propuesta de mejoramiento. Las etapas mencionadas, se desarrollan en cada uno de los capítulos del libro.

Las mejoras implementadas y propuestas evidencian un aumento de la productividad y la capacidad de respuesta por parte de la empresa al aumento de la demanda. Finalmente, se concluyó sobre el cumplimiento de los objetivos y se plantearon recomendaciones a la empresa para garantizar el mantenimiento de las estrategias implementadas en el largo plazo.

---

\* Trabajo de Grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ing. Piedad Arenas Díaz.

## SUMMARY

### TITLE

MANAGERIAL STRENGTHENING OF OBLEAS FLORIDABLANCA FROM THE ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE PRODUCTIVE PROCESSES AND STUDY OF CAPACITY OF PRODUCCIÓN\*

### AUTHOR

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA\*\*

### KEY WORDS

Improvement, Productive Processes, Capacity, Control, Inventories, Programming of production, Distribution of Plant.

### SUMMARY

To design a proposal of improvement of the productive current processes of OBLEAS FLORIDABLANCA that he allows to answer to an increase of the demand and that the productiveness increases.

To fulfill this target, there developed a methodology that It leads to the structure of the proposal: review and analysis of the papers of the company to visualize the situation of the company to the beginning of the project; knowledge and characterization of the production in order to standardize the compiled information; diagnosis of the plant of production to the beginning of the project with base in the structure of 5P of the production (Product, Process, Programming, Plant and Personnel) and measurement of indicators; deployment of the technical support to prepare the proposal of improvement; implementation of the possible progress during the period of execution of the project (reduction of squanderings, strategy of 5S, standardization of times and methods of work, tool of programming of production and management of inventories and progress of the program of occupational health); analysis of the progress proposed to support the decisions of investment of the company in the medium term (distribution of plant proposal and acquisition of technology for the process of baking); and finally, technical and financial evaluation of the proposal of improvement. The mentioned stages, they develop in each of the chapters of the book.

The implemented and proposed progress demonstrates an increase of the productiveness and the capacity of response on the part of the company to the increase of the demand. Finally, it ended on the fulfillment of the targets and recommendations appeared to the company to guarantee the maintenance of the strategies implemented in the long term.

---

\* Degree work.

\*\* Faculty of Engineerings Physique Mechanics, School of Industrial and Managerial studies , Piedad Arenas Díaz.

## INTRODUCCION

OBLEAS FLORIDABLANCA, en su proceso de desarrollo, crecimiento y expansión comercial, ha reconocido la importancia de fortalecer sus procesos productivos y aumentar su capacidad de producción para ser más competitiva en el mercado. Actualmente, la empresa cuenta con altas posibilidades de crecimiento gracias a la calidad de sus productos, a su tradición, y a las figuras comerciales de franquicias y exportación que ha logrado estructurar para llegar a mercados nacionales e internacionales. La formulación de objetivos en el largo plazo, la planeación estratégica y la creación de una visión empresarial, son ventajas competitivas que la empresa ha logrado crear a través de los años las cuales demuestran su posicionamiento y reconocimiento como una de las mejores del sector a nivel regional.

El conjunto de estrategias que ha logrado estructurar para alcanzar este objetivo, van de la mano con el desarrollo del sector, la demanda de un cliente cada vez más exigente y la calidad que busca imprimirle tanto a los productos como al servicio que ofrece.

Con el desarrollo del presente proyecto, se busca diseñar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos de OBLEAS FLORIDABLANCA, que permita responder a un incremento de la demanda y que aumente la productividad. A su vez, existe una serie de mecanismos que brindan el soporte técnico al proyecto y que son el eje central de la formulación de la propuesta.

En primera instancia, se presenta en el capítulo 4 la caracterización de la producción, donde se definen y estandarizan algunos de los aspectos más relevantes del área de producción: productos elaborados, materias primas e insumos, planta de producción, maquinaria y mano de obra, entre otros.

Una vez recopilada y estandarizada la información disponible, se elabora el diagnóstico de la planta de producción al inicio del proyecto y se sintetiza en el capítulo 5. Siguiendo una metodología de análisis, el diagnóstico arroja como resultado la priorización de los aspectos susceptibles de mejoramiento con el fin de orientar el diseño y desarrollo de la propuesta.

En el capítulo 6 se presentan los análisis y estudios de: despilfarro, 5S, métodos y tiempos de trabajo, capacidad, programación de producción y gestión de inventarios, tecnología del sector, distribución de planta y seguridad industrial, en el orden tal como resultó en el diagnóstico, que se convierten en insumos para el diseño de la propuesta de mejoramiento.

Posteriormente, en el capítulo 7 se presenta la propuesta de mejoramiento enmarcada en el alcance de los objetivos del proyecto, donde se describen aquellas mejoras que fueron implementadas durante el desarrollo del presente trabajo de grado, y las que quedan como propuestas para ejecutar en el corto o mediano plazo, dependiendo de las decisiones administrativas que tome la Gerencia. Complementando este capítulo, y para apoyar y orientar las decisiones que pueda tomar la Gerencia para aumentar su capacidad de producción, se realiza una evaluación técnica y financiera para demostrar la viabilidad de la propuesta realizada.

El presente proyecto contempló la aplicación de las bases teóricas aprendidas durante los años cursados en la academia, demostrando así que el mejoramiento y la productividad pueden ser posibles al interior de toda una organización.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1. TÍTULO**

FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE OBLEAS FLORIDABLANCA A PARTIR DEL ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.

### **1.2. OBJETIVOS**

#### **1.2.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos actuales de OBLEAS FLORIDABLANCA que permita responder a un incremento de la demanda y que aumente la productividad.

#### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico de los procesos productivos actuales de la empresa en función de la capacidad de producción, la distribución de la planta, métodos y tiempos de trabajo, análisis de despilfarro y seguridad industrial.
- Presentar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos a partir del diagnóstico y de los estudios de capacidad y de métodos y tiempos de trabajo.
- Diseñar e implementar una herramienta informática que apoye los procesos de programación de la producción y gestión de inventarios.
- Realizar una evaluación técnica y financiera de la propuesta de mejoramiento en el área de producción, para determinar la viabilidad de la misma.
- Diseñar indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia de los procesos productivos, con relación a la situación inicial.

### 1.3. ALCANCE

Diseñar y presentar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos actuales de OBLEAS DE FLORIDABLANCA con base en la capacidad requerida para responder a un mercado con mayor demanda. La propuesta incluirá la evaluación técnica y financiera de los procesos mejorados, y un presupuesto para su implementación por parte de la Gerencia de la empresa.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

En el cumplimiento de su misión y visión empresarial, OBLEAS FLORIDABLANCA se ha propuesto alcanzar mayores niveles de competitividad en el actual mercado globalizado y en constante cambio; su meta es desarrollar ventajas competitivas sostenibles por medio del mejoramiento de procesos, incursión de productos a nuevos mercados y una nueva forma de comercialización. Es esta la razón por la que ha estructurado todo un plan de expansión comercial que consta de tres (3) componentes: fortalecimiento empresarial interno, expansión comercial y adecuaciones en infraestructura; estos a su vez, están conformados por estrategias que la empresa espera implementar con la asesoría técnica de entidades promotoras del desarrollo de la pequeña y mediana empresa en el país.

Tabla 1. Proyecto de expansión comercial

Componente	Estrategias
Fortalecimiento empresarial interno	Análisis y mejoramiento de los procesos productivos y capacidad de producción
	Certificación en ISO 9001:2000
	Certificación en Buenas Prácticas de Manufactura
Expansión comercial	<b>Nacional:</b> Desarrollo e implementación de las franquicias
	<b>Internacional:</b> Desarrollo e implementación del plan exportador
Adecuaciones en infraestructura	Punto de venta principal y planta de producción

Fuente: Documento de solicitud de apoyo al programa MIDAS.

OBLEAS FLORIDABLANCA solicitó apoyo económico al programa Mas Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible – MIDAS – para el desarrollo de algunas de las estrategias que componen el plan de expansión comercial. Una vez aprobada la solicitud,

la empresa seleccionó a la Universidad Industrial de Santander para realizar el análisis y mejoramiento de los procesos productivos, encargando a una estudiante de último nivel de Ingeniería Industrial para desarrollar el proyecto con base en los objetivos contractuales establecidos, y los elaborados por la misma estudiante como profundización y complemento de la asistencia técnica ofrecida por la Universidad.

El requisito primordial para alcanzar el éxito en el desarrollo y ejecución del proyecto de expansión comercial es la capacidad de respuesta ante el aumento de la demanda. Frente a esta premisa, el proceso de producción se convierte en el principal elemento para alcanzar los objetivos, razón por la cual los directivos de la empresa reconocen la necesidad de aumentar su la productividad de la planta de producción mejorando varios aspectos: la estandarización de los procesos, la capacidad productiva de la planta, la entrega de los pedidos completos a los puntos de venta y los despilfarros relacionados con las máquinas, los métodos de trabajo y distribución de planta, entre los más importantes. Los resultados que se esperan alcanzar en el mediano y largo plazo se verán reflejados en crecimiento, altos niveles de ingresos y empleo de los factores de producción - capital, infraestructura, recurso humano y capacidad productiva – sobre bases sólidas que le darán a la empresa un mayor posicionamiento y un aumento en su nivel competitivo.

## 2. DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA

### 2.1. NATURALEZA DEL NEGOCIO

OBLEAS FLORIDABLANCA es una empresa familiar, ubicada en el municipio de Floridablanca, especializada en la producción y comercialización de obleas y dulces procesados. La empresa ha logrado a través del tiempo recoger la tradición santandereana en la elaboración de cada uno de sus productos y posicionarse en el mercado como una de las empresas líderes del sector.

Figura 1. Obleas Floridablanca



Fuente: Obleas Floridablanca.

El punto de venta principal se encuentra ubicado en la Carrera 7 No. 5 – 54, en el municipio de Floridablanca. En el mes de abril del año 2007, la empresa abre su casa al público con el fin de brindar mayor comodidad a sus clientes y crear un elemento diferenciador con la marcada competencia. Actualmente, todos los esfuerzos de cada uno de los miembros de la empresa están orientados hacia el crecimiento y expansión del negocio, al considerar el continuo desarrollo del subsector del dulce a nivel regional y su gran proyección hacia a las ventas en el exterior.

## 2.2. PERFIL DE LA EMPRESA<sup>1</sup>

Razón Social:	Lilia Eugenia Ramírez de Padilla
NIT:	22.360.108-0
Tipo de sociedad:	Propiedad de persona natural
Gerente:	Lilia Eugenia Ramírez de Padilla
Teléfono:	6751190 – 6485819
Fax:	6496982
Dirección:	Carrera 7 No. 5-54
Departamento:	Santander
Ciudad:	Floridablanca
E-mail:	obleasfloridablanca@gmail.com
Página Web:	www.obleasfloridablanca.com
Año de fundación:	1945

## 2.3. RESEÑA HISTÓRICA<sup>2</sup>

En la ciudad de Floridablanca, nace en el año 1949 la fábrica de Obleas y Dulces Floridablanca. Con su producto inicial – la oblea – esta empresa logró satisfacer las necesidades de sus primeros clientes. La empresa pertenece a la familia Ramírez y es una de las pioneras en el sector de los dulces procesados. La producción inicia en una pequeña casa ubicada en la ciudad de Bucaramanga, y tiempo después se tomó la decisión de ubicar el punto de venta en el municipio de Floridablanca, donde se encuentra actualmente. Años más tarde, la empresa fue adquirida por la actual propietaria que junto a sus socios, al analizar la acogida por parte de los habitantes de la localidad y el incremento de la demanda, le dieron un nuevo enfoque al aumentar la capacidad productiva de la planta por medio de la modernización de los antiguos equipos, implementación de controles de higiene en la producción y mejoramiento en la atención al cliente. Su trayectoria en la industria de alimentos por más de 50 años, la ha posicionado como una de las empresas más representativas del sector, con capacidad para atender a una significativa porción del mercado local, brindando a sus clientes productos

---

<sup>1</sup> Fuente: Información general de OBLEAS FLORIDABLANCA.

<sup>2</sup> Fuente: Documentación del Proceso de Planeación Estratégica, OBLEAS FLORIDABLANCA.

procesados con altos estándares de calidad. Vale la pena mencionar, que esta industria casera dio origen a dos empresas del dulce de importante reconocimiento a nivel regional, que son “Dulces el Paragüitas” y “Dulcería la Palmita”.

En el transcurso del año 2005, la empresa dirigió esfuerzos hacia la consecución de la certificación del Sistema de Gestión de Calidad, adelantando un trabajo importante en cuanto a la implementación de algunos de los requisitos establecidos en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM – y en la norma ISO 9001:2000.

En el año 2007, la empresa emprende cambios significativos. En el mes de Marzo, se abre la casa al público con varios objetivos: el crear un elemento diferenciador con la marcada competencia, brindar a los clientes un espacio acogedor en donde puedan disfrutar de los productos y mitigar el impacto en el área donde se encuentra ubicada la empresa, ya que se genera congestión vehicular y peatonal especialmente los fines de semana cuando la demanda por parte del mercado local aumenta. Además, la empresa retoma el proceso de mejoramiento del SGC y alcanza la certificación en el mes de Diciembre de 2007, y así poder iniciar su expansión comercial con la apertura de franquicias a nivel nacional y con las exportaciones a mercados objetivo en el exterior.

Gracias al reconocimiento y a la aceptación de sus productos en la región, en los últimos años la empresa ha participado activamente en Muestras Regionales de Dulce y con miras al mercado internacional en Ferias Internacionales de la Industria de Alimentos, obteniendo los siguientes galardones:

- ✓ Galardón Internacional de Oro y Plata a la Calidad, México – 2000.
- ✓ XX Trofeo de Oro de Alimentación y Bebidas, Dusseldorf, Alemania – 1997.
- ✓ XII Trofeo Internacional de Alimentación y Bebidas, España – 1995.

OBLEAS FLORIDABLANCA continúa comprometida con el desarrollo y fortalecimiento de sus procesos, creando calidad en sus productos y brindando un excelente servicio a sus clientes; su meta es llevar a cabo su plan de expansión comercial en el mediano y largo plazo, para así posicionarse en los mercados nacional e internacional.

## **2.4. MISIÓN<sup>3</sup>**

“En OBLEAS FLORIDABLANCA reconocemos en nuestros clientes, socios y empleados la razón de nuestra empresa, satisfaciendo sus expectativas y brindando calidad y tradición en nuestros productos y servicios. Trabajamos en la comercialización y elaboración de dulces de leche con el compromiso y garantía de años de experiencia, buscando aumentar la productividad y competitividad a través del talento humano y el mejoramiento continuo de nuevas tecnologías en la producción de alimentos, en un proceso de innovación constante, generando rentabilidad económica y social.”

## **2.5. VISIÓN<sup>4</sup>**

“OBLEAS FLORIDABLANCA hacia el 2010 será el líder santandereano en la producción y comercialización de dulces típicos de la región, alcanzando en sus puntos de venta, franquicias y en mercados nacionales e internacionales alto reconocimiento por el nivel de calidad de sus productos.”

## **2.6. POLÍTICA DE CALIDAD<sup>5</sup>**

“OBLEAS FLORIDABLANCA se compromete con sus clientes, proveedores y con la sociedad en general a mejorar continuamente su sistema de gestión de calidad utilizando insumos, elementos, equipos y personal altamente calificados en la elaboración de sus productos, cumpliendo con los requisitos del cliente así como los requisitos legales, técnicos, ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional, logrando un clima laboral adecuado para su talento humano y una rentabilidad alta para la organización.”

---

<sup>3</sup> Fuente: OBLEAS FLORIDABLANCA. Documentación del Proceso de Planeación Estratégica.

<sup>4</sup> Ibíd.

<sup>5</sup> Ibíd.

## **2.7. OBJETIVOS DE CALIDAD<sup>6</sup>**

- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad.
- Aplicar buenas prácticas de manufactura BPM en la elaboración, embalaje y distribución de los productos.
- Utilizar insumos, elementos y equipos de alta calidad.
- Garantizar que el personal mantiene las competencias necesarias para la óptima ejecución de sus labores.
- Garantizar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.
- Identificar y establecer mecanismos para cumplir con los requisitos legales, técnicos, ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Mantener un clima laboral adecuado para el talento humano.
- Alcanzar alta rentabilidad de la organización.

## **2.8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

OBLEAS FLORIDABLANCA es una empresa de tradición familiar que se encuentra actualmente en la transición de la tercera generación. Como empresa organizada, cuenta con una estructura funcional conformada por cuatro áreas principales: directiva, administrativa, financiera y técnica. La empresa cuenta con una planta de personal de 17 empleados, de los cuales ocho (8) se encuentran contratados a término indefinido, ocho (8) a término fijo no inferior a un año y uno (1) por prestación de servicios.

Vale la pena mencionar, que la empresa cuenta con personal calificado que, gracias a la capacitación permanente y su experiencia en la fabricación, pueden aplicar técnicas eficientes en la producción de dulces y obleas. El talento humano como componente principal del crecimiento empresarial, es abordado desde el interés por su formación integral, con el fin de que se puedan alinear los objetivos personales con los objetivos de la organización.

---

<sup>6</sup> Fuente: OBLEAS FLORIDABLANCA. Documentación del Proceso de Planeación Estratégica.

Figura 2. Estructura organizacional Obleas Floridablanca



Fuente: Documentación del proceso de planeación estratégica de Obleas Floridablanca.

## 2.9. PROCESOS INTERNOS

Los procesos que desarrolla actualmente OBLEAS FLORIDABLANCA y que direccionan el alcance de sus objetivos, se encuentran divididos en tres grupos: direccionamiento, realización del producto y apoyo. La importancia de la caracterización de los procesos internos radica en que es una herramienta útil para la planificación, que facilita la gestión y el control de los procesos a partir de la definición de sus elementos esenciales y la identificación de las interrelaciones entre procesos y/o dependencias. En las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, se requiere del apoyo de los procesos mencionados y del trabajo conjunto para el alcance de los objetivos.

## 2.10. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de los productos – elaborados y no elaborados – se realiza en los cinco (5) puntos de venta mencionados en la Tabla 2, llevando los productos a cada uno de ellos por medio de un vehículo propio.

Tabla 2. Puntos de venta

Punto de venta	Ubicación
Ventas	Fábrica
Sabores	Fábrica
La Sexta	Fábrica
Cañaveral	Centro Comercial La Florida
Piedecuesta	Piedecuesta

Fuente: Información Obleas Floridablanca.

En el momento de dar inicio al proyecto, se contaba con un punto de venta temporal en el Almacén Éxito del centro, cuyo periodo de duración fue de tres (3) meses. Periódicamente, la empresa asiste a ferias y muestras empresariales, y ha logrado llevar sus productos a países como España, Francia y Estados Unidos, por intermedio de colombianos que se encuentran en el exterior.

En el año 2006, el volumen de ventas fue de 46.573 unidades agregadas (representadas en 398.102.992,25 de pesos), mientras que en el año 2007 este valor fue de 52.363 unidades (447.595.537,80 de pesos). Es decir, las ventas incrementaron en un 12,43% en el último año<sup>7</sup>.

La empresa atiende principalmente el mercado local, utilizando un estilo de ventas tradicional, es decir, a través de un vendedor que ofrece los diferentes productos al cliente en el mostrador. OBLEAS FLORIDABLANCA evalúa mediante encuestas el nivel de satisfacción del cliente en aspectos como: calidad y presentación del producto, servicio, precio y tiempo de servicio, donde se ha identificado como fortaleza la calidad de los productos.

---

<sup>7</sup> Fuente: Estados de ventas reales y estados de resultados años 2006 y 2007, OBLEAS FLORIDABLANCA.

### 3. DESARROLLO METODOLÓGICO

El presente proyecto se realizó con base la metodología de trabajo presentada a continuación:



Fuente: Autora del proyecto.

#### 3.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

El primer paso consistió en revisar toda la documentación de la empresa y demás información relacionada con sus procesos productivos, con el fin de visualizar la situación al inicio del proyecto y contar con los conocimientos mínimos necesarios para iniciar el trabajo en la planta de producción. El resultado del trabajo en esta etapa se evidencia en la documentación de la *Descripción general de la empresa*, y en el capítulo de *Caracterización de la producción*.

#### 3.2. CONOCIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Después del análisis de la documentación de la empresa, se confrontó con la realidad al conocer directamente la planta de producción y la forma en que se realiza el proceso productivo en general. En esta etapa se indagó sobre los métodos de trabajo, los puntos

críticos en los procesos, el trabajo de los operarios, las características de los productos, la maquinaria, el almacenamiento y el interés real de Gerencia en el mejoramiento del área de producción. Como resultado de esta etapa, se complementó el capítulo de *Caracterización de la producción* de una manera más detallada, con la información de los documentos de la empresa y aquella obtenida por observación directa - que en muchos de los casos diferían -. El objetivo que se alcanzó fue estandarizar la información del área de producción en el momento de dar inicio al proyecto, para partir de una base congruente con la realidad.

### **3.3. DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN**

A partir de los registros de producción, la observación directa y el análisis con base en las 5P de la producción<sup>8</sup>, se elaboró el *Diagnóstico de la planta de producción*. Además, se complementa con un análisis del programa de salud ocupacional y de seguridad industrial en OBLEAS FLORIDABLANCA. El diagnóstico, sintetizado en el capítulo 5, fue presentado a la empresa en el mes de Agosto de 2007, con aceptación por parte de la Gerencia. El objetivo de esta etapa fue medir cuantitativamente las principales características del proceso productivo en general, complementado con un análisis cualitativo de la situación inicial, y así contar con un patrón de comparación una vez terminado el proyecto. Así mismo, se elaboró una matriz de priorización para identificar las causas raizales de los principales problemas, y contar con un orden de ejecución de análisis e implementación de mejoras.

### **3.4. DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MEDICIÓN DE MEJORAS**

A partir de la priorización de los aspectos susceptibles de mejora en el diagnóstico, se creó un soporte técnico para estructurar la propuesta de mejoramiento<sup>9</sup>. Durante el periodo de realización de los estudios, se fueron implementando mejoras en la planta de

---

<sup>8</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

5P: Producto, Proceso, Programación, Planta y Personal.

<sup>9</sup> Cada uno de estos ítems incluye un diagnóstico que justifica los resultados obtenidos en el capítulo 5.

producción obteniendo así ganancias tempranas. El resumen de las mejoras ejecutadas se presenta a continuación:

- a. **Reducción de despilfarros.** A partir de la identificación y análisis de los tipos de despilfarro en la planta de producción, se elaboró un plan de mejora que fue ejecutado en gran parte en el periodo de duración del proyecto, obteniendo porcentajes significativos de reducción de despilfarros.
- b. **Implementación de la estrategia de las 5S.** Comprendió capacitación al personal y sensibilización para la reducción de despilfarros, realización de las jornadas de trabajo por cada S en las áreas de producción, administración y ventas, retroalimentación de los resultados alcanzados e implementación de estrategias de mantenimiento en el largo plazo, para minimizar tiempos de búsqueda, liberar espacios y crear una cultura de orden y limpieza en los puestos de trabajo.
- c. **Estandarización de tiempos y métodos de trabajo.** Con base en los resultados de los estudios de métodos y tiempos, se implementaron mejoras con respecto a la estandarización de la ejecución de las actividades manuales, a la estandarización de los tiempos de producción y a la organización del trabajo, para responder eficientemente a la demanda de los puntos de venta.
- d. **Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios.** Con base en los históricos de demanda, los inventarios y los diagramas de ensamble de los productos elaborados, se creó una herramienta informática para realizar la programación de la producción utilizando técnicas de pronósticos y mejorar la gestión de los inventarios, donde se definieron las políticas de este proceso.
- e. **Mejora del programa de salud ocupacional.** Se actualizó y elaboró toda la documentación del programa de salud ocupacional conforme a los requisitos legales, además de la creación de herramientas como el panorama de riesgos, plan de emergencias, manual de pausas activas y plan de evacuación, que con su puesta en marcha y la ejecución de algunas de las actividades comprendidas en ellos, mejoraron las condiciones de seguridad en la planta de producción y en la empresa en general.

### 3.5. EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS

Con el objetivo de medir el impacto económico del proyecto, se realizó la evaluación técnica y financiera de la proyección de las mejoras a ejecutarse en el mediano plazo. La evaluación se orientó en la determinación de la potencialidad de la propuesta para hacer crecer el valor de la inversión – infraestructura, maquinaria y demás recursos – para responder eficientemente al aumento de la demanda del mercado. El resumen de las mejoras propuestas se presenta a continuación:

- a. **Propuesta de distribución de planta.** A partir del análisis de las condiciones actuales, de la aplicación de la metodología SLP – Systematic Layout Planning – y de los requerimientos para cumplir con las normas higiénicas y de seguridad de los trabajadores, se generó una propuesta de distribución de planta que fue plasmada en un modelo tridimensional con su respectivo presupuesto de ejecución, para orientar de manera muy precisa a la Gerencia en la toma de decisión de esta importante inversión.
- b. **Propuesta de inversión tecnológica.** Teniendo en cuenta el proyecto de expansión comercial de la empresa, se realizó un análisis de la tecnología utilizada en el sector de dulces procesados, del cual resultó una propuesta de inversión en marmitas para la planta de producción – proceso de cocción – con base en la capacidad actual y esperada en el mediano y largo plazo.

### 3.6. ENTREGA DEL DOCUMENTO FINAL

Se realizó la entrega oficial a la empresa del proyecto *Fortalecimiento empresarial de Obleas Floridablanca a partir del análisis y mejoramiento de los procesos productivos y estudio de capacidad de producción*, el día 16 de Abril de 2008, dando cumplimiento al contrato suscrito entre esta empresa y la Universidad Industrial de Santander.

## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

### 4.1. PRODUCTOS

En OBLEAS FLORIDABLANCA se elaboran once (11) productos: arequipe para oblea, vasos de arequipe, kit de obleas, cocadas, coquitos, dulce de leche, cortado, dulce de café, panuchas, dulce de apio y dulce de arroz (Ver Anexo 1, Productos elaborados). Adicionalmente, en el punto de venta principal de OBLEAS FLORIDABLANCA se ofrecen variados productos como postres, mantecadas, bebidas y dulces que solo se comercializan, con el fin de que los clientes encuentren un completo portafolio representativo del sector.

### 4.2. PLANTA DE PRODUCCIÓN

La planta física de OBLEAS FLORIDABLANCA tiene una extensión de área de 665.3 m<sup>2</sup>. Se encuentra distribuida en cinco (5) zonas donde se llevan a cabo todas las actividades administrativas, de producción, compras, almacenamiento y comercialización de los productos. Con respecto a esta última característica, la empresa decidió establecer tres (3) puntos de venta en sus instalaciones debido a que la demanda a través de los últimos años ha mostrado un aumento considerable.

Tabla 3. Áreas de la planta

Zona	Área (m <sup>2</sup> )
Puntos de venta: Venta y Sabores <sup>10</sup>	137,26
Punto de venta La Sexta	31,36
Clientes	218,96
Administración	48,16
Producción	229,56
<b>Área total de la planta física</b>	<b>665,3</b>

Fuente: Instalaciones de Obleas Floridablanca.

---

<sup>10</sup> Por tener áreas comunes, no se hace su separación.

Con respecto a la planta de producción se han realizado adecuaciones físicas con el objetivo de cumplir con los requisitos legales exigidos a las empresas de alimentos y con las Buenas Prácticas de Manufactura. Los pisos y paredes están contruidos con materiales resistentes, no porosos, que no generan sustancias contaminantes y libres de defectos de manera que se facilitan las labores de limpieza y desinfección.

La planta de producción se encuentra distribuida en dos niveles; el primer nivel cuenta con 232,3 m<sup>2</sup> de área construida y el segundo nivel con 69,6 m<sup>2</sup>. Las zonas de la planta corresponden a: recepción, producción, transformación, cuarto frío, mermeladas, bodega de materias primas, cuarto de aseo y baños, en el primer nivel; en el segundo nivel se encuentran el laboratorio, cuarto de secado, la zona de empaque y las bodegas de insumos de producción, insumos del punto de venta, producto en proceso y producto terminado (Ver Anexo 2, Planos actuales de la planta de producción).

#### **4.3. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

Las materias primas e insumos directos de producción, son los materiales indispensables en la elaboración de todos los productos en OBLEAS FLORIDABLANCA, dentro de los que se destacan la leche, el azúcar y las obleas, principalmente. Cada uno de ellos tiene su propia forma y lugar de almacenamiento (Ver Anexo 3, Materias primas e insumos directos).

Existen otro tipo de insumos que los operarios requieren a la hora de transformar y empaclar los productos; cada uno de ellos cuenta con un espacio en los estantes de las bodegas, que fue determinado según su rotación y volumen de pedido; algunos ejemplos de ellos son las cajas de dulces, los envases plásticos y las etiquetas. Los operarios se dirigen a las bodegas siempre que necesitan estos implementos, con el fin de que no permanezcan más de los necesarios en los puestos de trabajo (Ver Anexo 4, Materiales e insumos indirectos).

#### 4.4. MAQUINARIA Y EQUIPO

Actualmente, OBLEAS FLORIDABLANCA cuenta con la maquinaria necesaria para la elaboración de los dulces desde la etapa de cocción hasta su empaque, cumpliendo con requisitos de calidad y según la demanda del mercado local que atiende. Las especificaciones técnicas de cada máquina (Ver Anexo 5, Fichas técnicas de maquinaria y equipos) son el resultado de la recopilación de la información de los manuales de operación de los equipos, de las especificaciones que se encuentran en algunas máquinas, de los operarios de producción y de la observación y medición directa, y fueron validadas e incorporadas en la documentación oficial de la empresa. En la Tabla 4 se relaciona la maquinaria y equipo utilizados en la planta de producción.

Tabla 4. Maquinaria y equipos

Máquina / equipo	Cantidad	Ubicación
Motobomba	1	Zona de producción
Sistema de agitadores	1	Zona de producción
Variador de velocidad	1	Zona de producción
Dosificadora	1	Zona de producción
Compresor	1	Cuarto contiguo al cuarto frío
Rollera	1	Zona de transformación
Aire acondicionado	1	Cuarto frío
Máquina termoencogible	1	Zona de empaque
Codificadora	1	Zona de empaque

Fuente: Información Obleas Floridablanca.

Para realizar el control de los requerimientos y características de los productos, se utilizan los siguientes equipos e instrumentos de medición:

Tabla 5. Equipos e instrumentos de medición

Instrumento / equipo	Descripción	Cantidad
Termolactodensímetro	Se utiliza para medir la temperatura y densidad de la leche en su recepción.	1
Peachímetro	Se utiliza para medir el PH de la leche cuando es recibida.	2
Termómetro	Se emplea para medir la temperatura de los dulces en la etapa de cocción.	1
Extractor de aire	Retira el aire caliente del recinto y lo expulsa al ambiente, durante la etapa de cocción.	3

Instrumento / equipo	Descripción	Cantidad
Refractómetro	Permite conocer el índice de refracción de los dulces en la etapa de cocción, para determinar la concentración de sacarosa expresada en °Brix.	3
Báscula	Permite conocer el peso del azúcar y glucosa en la etapa de cocción y de los pltones de dulce después de su enfriamiento.	2
Ventilador	Aumenta la velocidad del aire circundante, ayudando a enfriar los vasos de arequipe.	2
Gramera	Equipo utilizado para pesar las unidades de dulce en la etapa de transformación.	2
Gramera Eléctrica	Se utiliza para conocer el peso de los pltones de arequipe después de su enfriamiento.	1

Fuente: Autora del proyecto.

También existen recursos de gran impacto en la operación que se utilizan en diferentes etapas del proceso productivo (Ver Anexo 6, Recursos de operación en la planta de producción).

#### 4.5. MANO DE OBRA

En la planta de producción existen cuatro (4) personas encargadas de la elaboración de los productos – manipuladores de alimentos –: Jefe de producción, Almacenista y la persona encargada de prestar los servicios generales de aseo y limpieza.

Tabla 6. Personal de la planta de producción

Cargo	Cantidad	Funciones
Jefe de producción	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Asignar labores, supervisar y controlar a los operarios de producción</li> <li>· Realizar pruebas de calidad a la materia prima</li> <li>· Inspeccionar el estado de limpieza y mantenimiento</li> </ul>
Operarios de producción <sup>11</sup>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaborar todos los dulces en la etapa de cocción</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Transformación de los dulces</li> <li>· Empaque y sellado de los productos</li> </ul>
Almacenista	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Control de inventarios</li> <li>· Recepción de pedidos</li> <li>· Control de devoluciones</li> <li>· Despacho de pedidos</li> </ul>

<sup>11</sup> Una vez al año se realizan exámenes médicos a los manipuladores de alimentos para verificar su estado de salud y evitar la transmisión de enfermedades.

Cargo	Cantidad	Funciones
Servicios generales	1	Realiza el aseo, limpieza y desinfección en general de toda la planta de producción

Fuente: Información Obleas Floridablanca.

El personal manipulador de alimentos ha adoptado prácticas higiénicas para evitar la contaminación de los productos, que diariamente se verifican por medio del registro de evaluación de cumplimiento.

El personal es polivalente, por lo tanto, las tres (3) operarias de producción se encuentran en capacidad de transformar y empaclar todos los productos. En algunas ocasiones, las operarias apoyan al operario de cocción durante la batida del dulce, y cuando este ha cumplido con la producción programada, se dedica a las labores de empaque.

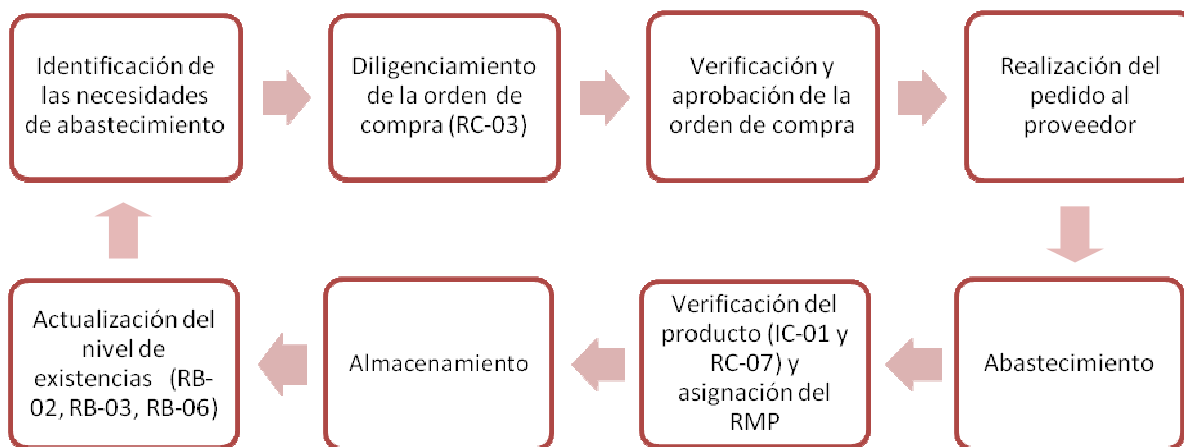
Las consideraciones con respecto al personal de producción son:

- La jornada de trabajo comienza a la hora exacta. Los operarios deben llegar a las instalaciones de la empresa 10 minutos antes para dar inicio a sus actividades puntualmente.
- Horario operarias de producción: 8:00 a.m. – 12:00 m. y 2:00 p.m. – 6:00 p.m. Al iniciar la jornada de trabajo deben destinar 30 minutos para realizar la limpieza de los puestos de trabajo, que incluye los mesones, las mesas móviles y los instrumentos de trabajo, dependiendo de la actividad que vayan a desempeñar; igualmente al finalizar la jornada, deben destinar 15 minutos para la limpieza. Por lo tanto, el tiempo disponible real por operaria es de *7 horas y 15 minutos por día*.
- Horario operario de cocción: 7:00 a.m. – 3:00 p.m. El operario toma el almuerzo cuando pueda dejar reposando el dulce. Además, debe destinar 15 minutos para realizar la limpieza y desinfección de las pailas de cocción y del tanque receptor de leche antes de iniciar la jornada laboral. Por lo tanto, el tiempo disponible real del operario de cocción es de *7 horas y 45 minutos por día*.

#### 4.6. ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

En OBLEAS FLORIDABLANCA existen cinco (5) tipos de inventarios: materias primas, producto terminado, producto en proceso, envases y empaques y productos comercializados. El Almacenista es la persona encargada de realizar el control de los inventarios en la planta de producción utilizando registros para cada uno de los tipos de inventario.

Figura 4. Administración de inventarios materias primas, empaques y productos comercializados

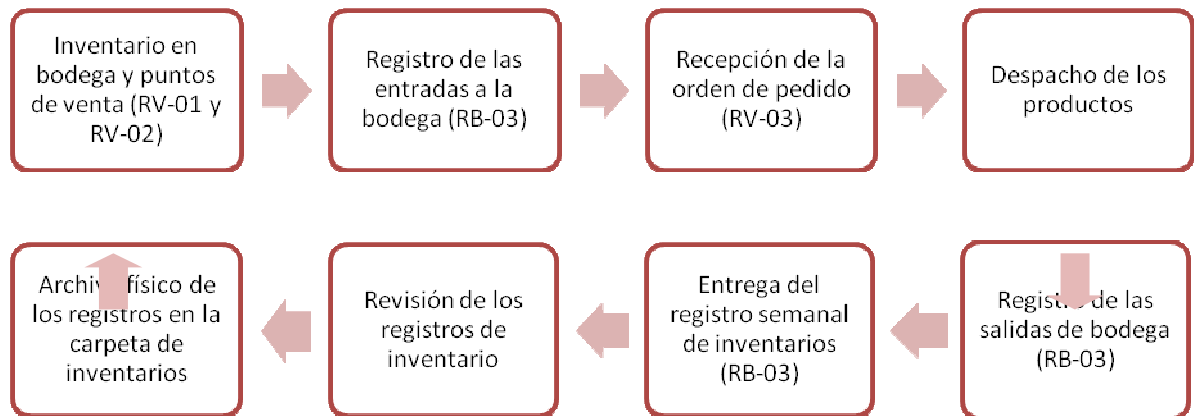


Fuente: Autora del proyecto.

En el caso de las materias primas, empaques y productos comercializados, el Almacenista determina cuando es el momento de realizar una orden de pedido con base en el nivel de existencias y se lo comunica a la Secretaria de Gerencia, que es la persona encargada de realizar los pedidos a los proveedores, ya que cuenta con la experiencia y conocimiento de los tiempos de abastecimiento y demás condiciones de comercialización. Posteriormente, los productos son recibidos según la orden de compra y el Almacenista se encarga de verificar su estado y características, diligenciando la información en los registros de inspección. En el caso de las materias primas se tiene establecido un instructivo llamado Características de Materias Primas e Insumos IC-01, para verificar las condiciones en las que ingresan los productos a la planta debido a la importancia de garantizar su calidad para el proceso de elaboración de los alimentos.

Una vez se verifican las materias primas e insumos, se asigna un RMP – Registro de Materias Primas – a cada producto con el fin de hacer la trazabilidad y controlar los inventarios. Después de que los productos son almacenados, se hace diariamente un registro de las entradas y salidas de bodega, y una revisión periódica del nivel de existencias hasta determinar el momento de realizar una nueva orden de pedido.

Figura 5. Administración de inventarios de producto terminado y en proceso



Fuente: Autora del proyecto.

El control de los inventarios de producto en proceso y producto terminado se realiza por medio de registros, donde diariamente se diligencian las unidades que entran y salen de las bodegas y los puntos de venta. Cada semana, la Coordinadora de calidad realiza una comparación de las cantidades de inventario registradas por el Almacenista – encargado de las bodegas – y el personal del punto de venta, ya que es muy factible que se presenten errores en el diligenciamiento manual de los registros.

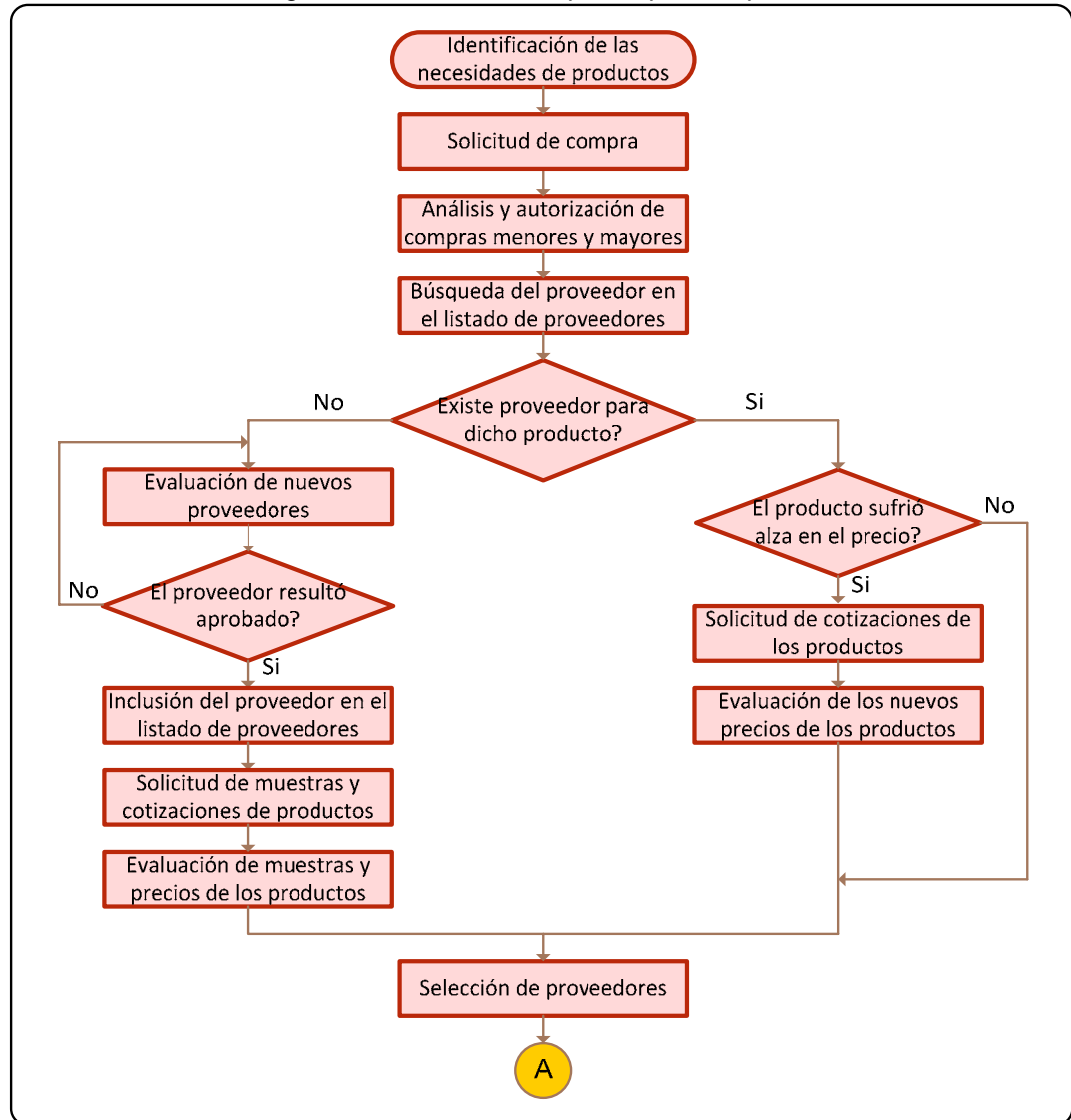
Después de su revisión, se convierten en el insumo para la programación de la producción semanal, y finalmente se archivan en la carpeta física correspondiente. Vale la pena mencionar, que el manejo de los inventarios es realizando de forma manual.

#### 4.7. ESTRATEGIA DE APROVISIONAMIENTO

El impacto que tiene la gestión de las compras en la empresa se extiende más allá del componente financiero, ya que influye directamente en la calidad de los productos adquiridos a los proveedores y así mismo en la de los productos elaborados. El proceso de compras se desarrolla en forma general como se presenta en las Figuras 6 y 7, y los pasos que lo componen se describen a continuación:

- **Solicitud de compra:** El proceso inicia con la solicitud de compra que se origina a partir de la identificación de las necesidades de productos; los empleados diligencian el formato de Orden de Compra RC-03 describiendo el producto, insumos o servicio que se requiere.
- **Autorización:** La orden de compra se entrega a la Secretaria de Gerencia quien analiza y autoriza las compras menores – materias primas o insumos de uso frecuente – y realiza los pedidos. En el caso de las compras mayores – maquinaria, equipos y servicios – debe existir una autorización por parte de la Gerencia para su ejecución.
- **Solicitud de cotizaciones y/o muestras:** En caso de no tener un proveedor que ofrezca el producto, se evalúa uno nuevo de acuerdo a los criterios establecidos en el formato de Evaluación de Proveedores RC-06. Si después de realizar la evaluación resulta aprobado, el proveedor ingresa al listado y se le solicitan las cotizaciones y muestras de sus productos para realizar la respectiva evaluación; en el caso de los proveedores activos, se exige el envío de una nueva cotización cada vez que realice un alza de precios en sus productos.
- **Selección del proveedor:** La Secretaria de Gerencia procede a seleccionar un proveedor del Listado de Proveedores Materias Primas e Insumos RC-04 ó Listado de Proveedores de Servicios RC-05.

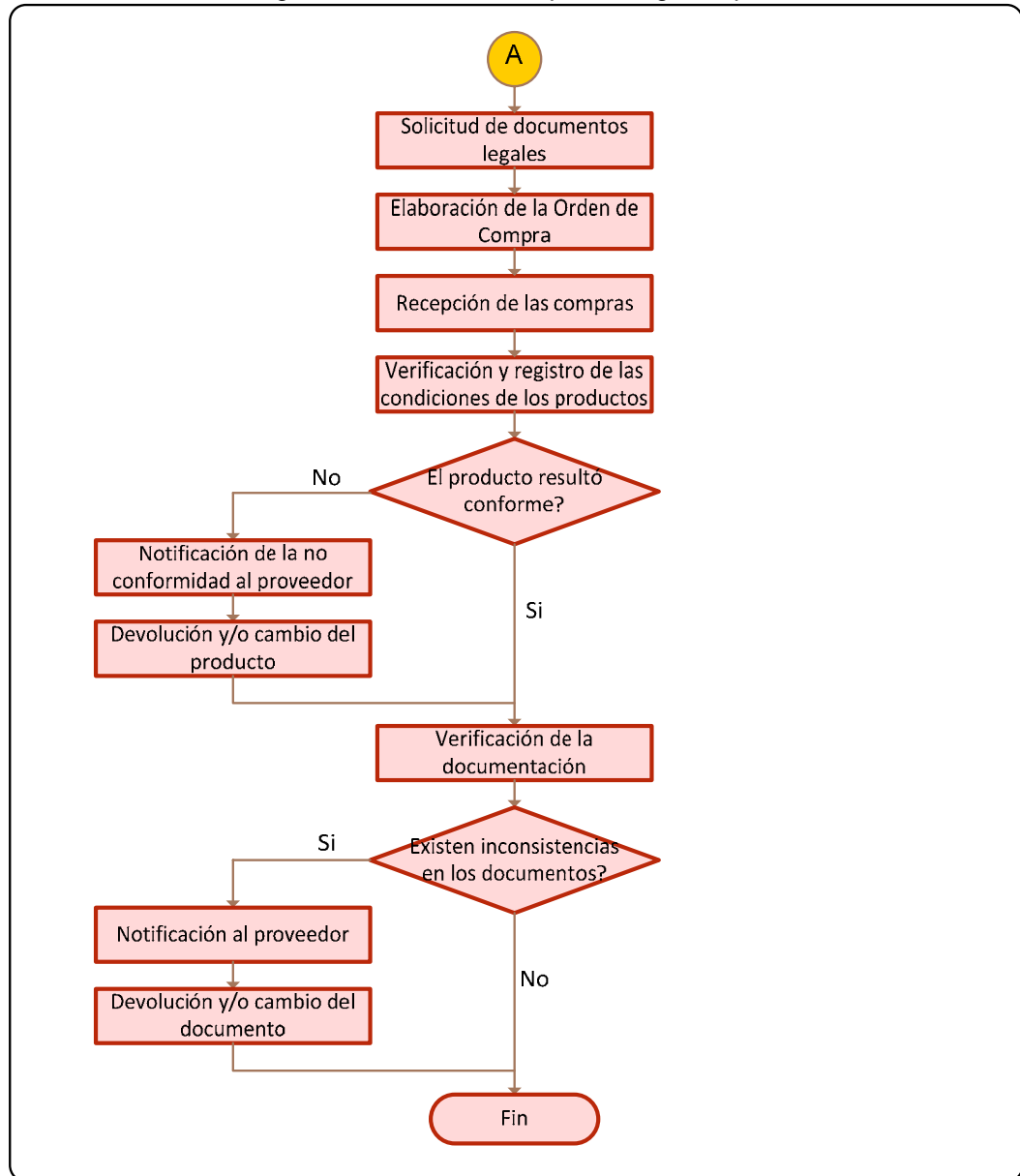
Figura 6. Proceso de compras – primera parte



Fuente: Autora del proyecto.

- **Solicitud de documentos legales y del SGC:** La Secretaria de Gerencia solicita al proveedor seleccionado: ficha técnica de sus productos, RUT o Registro en la Cámara de Comercio según el régimen al que pertenezca – simplificado o común – y factura legal de compra venta.
- **Emisión de la orden de compra:** La Secretaria de Gerencia diligencia los campos del formato de Orden de Compra RC-03, para soportar la compra a realizar.

Figura 7. Proceso de compras – segunda parte



Fuente: Autora del proyecto.

- **Recepción de la compra:** La persona encargada de recibir la compra – generalmente el Almacenista – efectúa las verificaciones correspondientes de acuerdo a lo establecido en el instructivo Características de Materias Primas e Insumos IC-01, registrando los resultados en el formato de Inspección de Materias Primas e Insumos RC-07.

- **Devolución de las compras:** En caso de detectarse un producto no conforme en recepción o en la inspección de la compra, el solicitante debe notificar a la Secretaria de Gerencia en el formato de Devolución de Materias Primas e Insumos RB-16. Este registro se realiza con una copia para enviarla al proveedor y este proceda a hacer el cambio o la devolución respectivos.
  
- **Verificación de la documentación:** La persona responsable de la inspección verifica el cumplimiento de los requisitos legales del documento de compra venta por parte del proveedor y las condiciones pactadas en la orden de compra, revisando:
  - Nombre de la empresa y NIT
  - Fecha de emisión y vencimiento
  - Tiempo y forma de pago
  - Producto
  - Cantidad

De presentarse inconsistencias en la factura, el responsable de la inspección informa a la Secretaria de Gerencia para que ella notifique seguidamente al proveedor y este proceda a efectuar la nota de devolución y/o cambio del documento.

En OBLEAS FLORIDABLANCA se realiza una reevaluación de proveedores cada seis (6) meses, teniendo en cuenta el cumplimiento de las fechas y cantidades pactadas, de la calidad y de los requisitos establecidos. Con base en los resultados se efectúa una clasificación en tres (3) categorías: muy confiable, condicional o no confiable. En el caso que un proveedor resulte no confiable, se envía una notificación informando los resultados obtenidos en su reevaluación con el fin que tome los correctivos necesarios para aumentar su posición en la escala de clasificación; si después de un periodo de tiempo el proveedor sigue obteniendo una mala calificación, la Secretaria de Gerencia escoge una segunda opción para realizar las compras en caso de no ser único proveedor.

Actualmente, la compra de las materias primas e insumos de producción se realiza con proveedores nacionales en los departamentos de Santander, Cundinamarca y Antioquia (Ver Anexo 7, Listado de proveedores de materias primas e insumos).

Tabla 7. Porcentaje de participación de proveedores por municipio

Ubicación del proveedor	No. Proveedores	% Participación
Bucaramanga	40	59,7%
Floridablanca	12	17,9%
Bogotá	5	7,5%
Girón	5	7,5%
Piedecuesta	2	3,0%
Mesa de los Santos	1	1,5%
Medellín	1	1,5%
Itagüí	1	1,5%
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>

Fuente: Listado de proveedores materias primas e insumos, Obleas Floridablanca.

La política crediticia que se maneja con los proveedores depende del tipo de producto, pero por lo general se pacta un plazo máximo de 30 días para insumos como la fécula, glucosa, envases y cajas, y un plazo a 8 días en el caso de la leche. Además, las órdenes de compra se realizan con base en las necesidades de producción, el volumen de pedido mínimo y el tiempo de suministro de cada proveedor, para que la recepción de los pedidos se realice justo cuando el insumo falta en producción o cuando su stock en bodega se haya agotado.

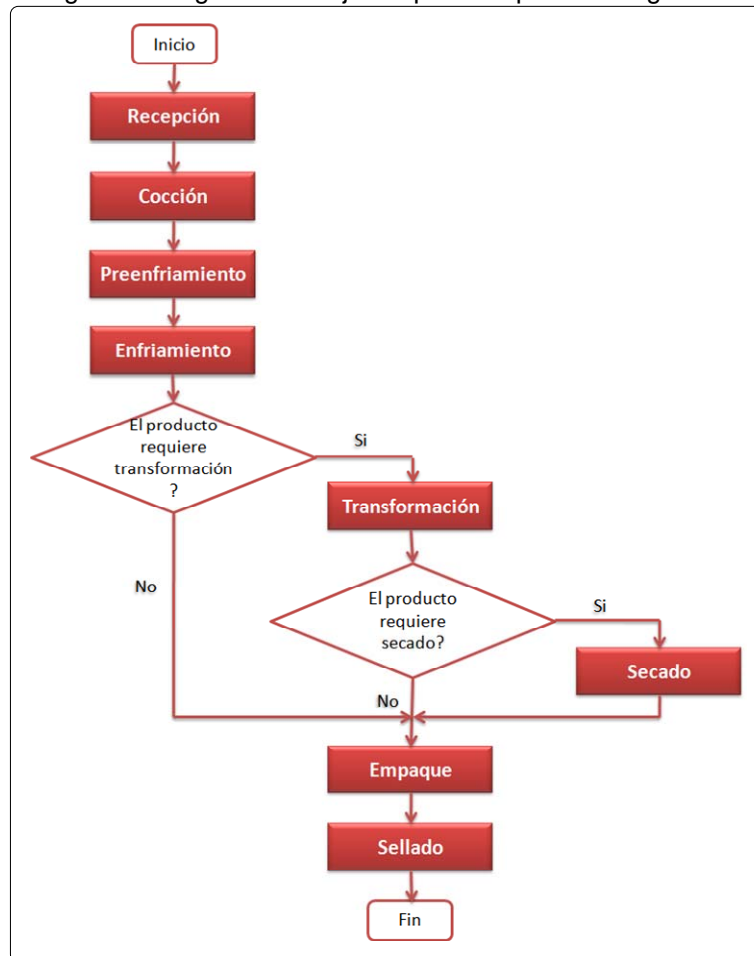
En términos generales, la estrategia de aprovisionamiento apunta a la búsqueda de proveedores que ofrezcan precios bajos, seguido de la calidad y las facilidades de pago. Es importante que la empresa valore el cumplimiento en la entrega y la fiabilidad que cada proveedor pueda ofrecerle, con el fin de promover el aseguramiento de la calidad y la mejora continua; así, se puede asegurar estabilidad y fortalecer las relaciones con el proveedor en el largo plazo.

#### 4.8. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

El proceso de producción de la empresa se divide en dos (2) etapas, las cuales se desarrollan de manera independiente. La primera de ellas corresponde al proceso de cocción, en donde se fabrica arequipe para oblea, arequipe para vaso, arequipe de dulces duros (panuchas, coquitos, dulce de leche), cocadas, dulce de café, cortado, dulce de

apio y dulce de arroz. El resultado son dos (2) tipos de productos: terminado si se deposita en platones para su maduración en el cuarto frío (arequipe oblea) o se envasa (arequipe vaso), o en proceso si se almacena en platones o bandejas para su posterior transformación.

Figura 8. Diagrama de flujo del proceso productivo general



Fuente: Autora del proyecto.

La segunda etapa corresponde al desarrollo de los procesos de transformación y empaque, cuya materia prima es el producto en proceso de la etapa anterior; su característica es que se elabora una determinada cantidad de unidades según la programación semanal, lo que implica trabajar con lotes específicos. Existen productos que requieren de un proceso de secado por lo que se dejan en reposo 2 o 3 días para continuar con el proceso de transformación – es el caso particular del dulce de café, la panucha y el dulce de leche –.

#### 4.8.1. Recepción

El proceso productivo inicia con la recepción de materias primas e insumos. Dependiendo de la programación semanal, estos insumos son almacenados en bodega o llevados directamente a la zona de producción, garantizando que siempre estén disponibles a la hora de iniciar la producción.

Diariamente se recibe la leche en cantinas entre seis (6) y ocho (8) de la mañana, y se realizan las pruebas de plataforma requeridas por la empresa y su respectivo registro. Una vez se deposita la leche en el tanque receptor, se homogeniza y se deja reposar unos minutos antes de ser bombeada a las pailas de cocción.

Figura 9. Proceso de recepción



Fuente: Obleas Floridablanca.

Tabla 8. Proceso de recepción

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Instrumentos de medición para las pruebas de plataforma, el registro diario de las pruebas, reactivos (inhibacter y sorbato de potasio), jeringa, pipetas y vasos desechables.
<b>Entradas al proceso</b>	Leche en cantinas de 40 y 20 litros. Diariamente se recibe un promedio de 9 cantinas grandes (360 litros).
<b>Salidas del proceso</b>	Leche homogenizada.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Medición de temperatura y densidad de la leche</li> <li>· Toma de muestras</li> <li>· Ejecución de la prueba de alcohol</li> <li>· Ejecución de la prueba de acidez</li> <li>· Medición del Ph</li> <li>· Registro de los resultados de las pruebas</li> </ul>

Concepto	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vertimiento de la leche en el tanque receptor</li> <li>· Limpieza de los instrumentos de medición</li> <li>· Homogenización de la leche</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Textura, color y olor de la leche.
<b>Transportes</b>	Las cantinas de leche son transportadas desde la entrada a la planta de producción hasta la zona de recepción por el proveedor; igualmente es él quien retira las cantinas vacías.
<b>Responsable</b>	Jefe de producción y operario de cocción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	La actividad se realiza en la zona de recepción, en posición de pie; el operario de cocción manipula cargas en el momento de depositar la leche de las cantinas en el tanque receptor. El personal utiliza los implementos de protección personal.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.2. Cocción

Por medio de un sistema de bombeo, la leche es transportada desde el tanque receptor hasta las pailas de cocción. Una vez se deposita la leche, se encienden los hornos y se da inicio a la etapa de cocción, que consiste en someter la leche a altas temperaturas y adicionar ingredientes como azúcar (cuando la leche alcanza una temperatura de 25°C), fécula y citrato en las cantidades especificadas en la formulación dependiendo del tipo de dulce a elaborar.

Figura 10. Proceso de cocción



Fuente: Obleas Floridablanca.

El operario debe agitar la mezcla frecuentemente hasta lograr las características deseadas en el punto de cocción; este punto también depende del tipo de producto, lo que indica que para cada uno de ellos la etapa de cocción tiene una duración diferente.

Tabla 9. Proceso de cocción

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Agitadores, recipientes plásticos, colador, platones, espátulas e implementos de protección personal.
<b>Entradas al proceso</b>	Leche homogenizada, azúcar, fécula, citrato y demás materias primas que dependen del tipo de producto a elaborar.
<b>Salidas del proceso</b>	Dulce procesado en el punto de cocción.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bombeo de la leche a las pailas</li> <li>· Pesaje y adición de ingredientes</li> <li>· Medición de temperatura (°C) y sacarosa (°Brix)</li> <li>· Registro de las mediciones</li> <li>· Agitación frecuente de la mezcla</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Estricta inspección de la leche en las pailas, del dulce durante toda la cocción, del azúcar y del estado de aseo y limpieza de los implementos utilizados en la producción.
<b>Transportes</b>	Llevar el azúcar en platones a las pailas de cocción y los demás ingredientes. La leche es transportada mecánicamente por medio de una tubería desde el tanque receptor hasta las pailas de cocción.
<b>Responsable</b>	Operario de cocción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Posiciones de pie prolongadas, exposición a altas temperaturas, exposición al ruido de los extractores, inhalación de vapores, movimientos repetitivos de los miembros superiores y se manejan altos ritmos de trabajo.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.3. Preenfriamiento

Después de que el dulce alcanza el punto de cocción pasa a una etapa de preenfriamiento: el dulce es depositado en una paila que se encuentra a temperatura ambiente, para así evitar que el dulce suba de punto; el dulce se agita frecuentemente, se adiciona la esencia, y cuando alcanza una concentración de azúcar de 60°Brix se adiciona el preservante y finalizar así su preparación.

Figura 11. Etapa de preenfriamiento



Fuente: Obleas Floridablanca.

Tabla 10. Etapa de preenfriamiento

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Paila, soporte de la paila, recipiente de acero inoxidable y espátulas.
<b>Entradas</b>	Dulce procesado en el punto de cocción.
<b>Salidas</b>	Dulce procesado totalmente preparado.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Depositar el arequipe en la paila</li> <li>· Agitación del dulce</li> <li>· Preparación de preservante</li> <li>· Adición de esencia</li> <li>· Adición de preservante</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Textura y color del dulce.
<b>Transportes</b>	Llevar la paila de acero inoxidable junto a las pailas de cocción y el traslado entre ellas cuando se elabora más de una (1) hechura.
<b>Responsable</b>	Operario de cocción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Posición de pie, exposición a altas temperaturas, exposición al ruido de los extractores, riesgo a tener contacto con superficies calientes, sobreesfuerzos y movimientos repetitivos.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.4. Enfriamiento

El dulce se deposita en platones y/o bandejas y pasan a la etapa de enfriamiento en la zona de producción, manteniéndose a temperatura ambiente, sin cubrir, por 1 o 2 días<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> La duración del enfriamiento depende del tipo de producto.

Figura 12. Etapa de enfriamiento



Fuente: Obleas Floridablanca.

Pasado este tiempo, los productos tienen diferentes destinos: el arequipe para oblea es pesado, cubierto y almacenado en el cuarto frío para su maduración hasta que sea solicitado en el punto de venta; el arequipe duro es pesado, cubierto y llevado al estante de almacenamiento de producto en proceso en el segundo piso hasta que sea transformado; y por último, los dulces en bandejas permanecen en un estante en la zona de producción también hasta que sean transformados. En el caso del arequipe para vaso, una vez alcanza el punto de cocción se deposita en la máquina dosificadora para ser envasado en diferentes presentaciones, y posteriormente se dejan enfriar los vasos por 3 horas a temperatura ambiente, luego se tapan y se dejan en la zona de producción hasta el día siguiente.

Tabla 11. Etapa de enfriamiento

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Platones, bandejas, recipientes de acero inoxidable, espátulas y vinipel.
<b>Entradas</b>	Dulce procesado totalmente preparado.
<b>Salidas</b>	Dulce procesado en platones y/o bandejas a temperatura ambiente.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Depositar el arequipe en la platones o bandejas</li> <li>· Colocación de los platones y bandejas en mesones y estantes en la zona de producción para su enfriamiento</li> <li>· Enfriamiento</li> <li>· Pesaje de platones y bandejas</li> <li>· Traslado al cuarto frío o a estantes de producto en proceso</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Inspección del estado de los platones antes de envasar el arequipe y revisión de la superficie del dulce una vez cumplida la etapa de enfriamiento.

Concepto	Descripción
<b>Transportes</b>	Llevar los platones vacíos hasta las pailas para su envasado y después de llenados, trasladarlos a los mesones en la zona de producción. También, trasladar los platones y las bandejas después del enfriamiento al cuarto frío, a la zona de transformación o al estante de almacenamiento de producto en proceso.
<b>Responsable</b>	Operario de cocción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Posición de pie, riesgo a tener contacto con superficies calientes, sobreesfuerzos y movimientos repetitivos.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.5. Transformación

La mayoría de los dulces pasan por el proceso de transformación. Este es el caso del arequipe duro, que es la base para elaborar coquitos, panuchas y dulce de leche.

Figura 13. Transformación de dulces



Fuente: Obleas Floridablanca.

Los coquitos se elaboran manualmente, formando unidades de dulce con el arequipe, cubriéndolas con coco y colocándolas sobre capacillos para luego ser empacadas. Para las panuchas y el dulce de leche, el arequipe debe cubrirse con plástico, pasarse por la rollera para que se transforme en una lámina con un grosor específico, y con la ayuda de un troquel<sup>13</sup>, sacar los moldes de las unidades; las panuchas se rellenan de coco y el dulce de leche se moldea para demarcar su forma cuadrada. Las panuchas y el dulce de leche pasan a la etapa de secado después de su transformación.

<sup>13</sup> El troquel redondo se utiliza para las panuchas y el troquel cuadrado para el dulce de leche.

El arequipe de café es transformado en el dulce de café. Las unidades se forman manualmente, se llevan a secado y posteriormente se coloca la cubierta de chocolate y un grano de café a cada una de ellas. Finalmente, se colocan sobre capacillos y en bandejas para ser empacadas.

Los demás dulces que son transformados son los que se depositan en las bandejas después de la etapa de cocción. Con la ayuda de una regla de madera que tiene el ancho estándar dependiendo del tamaño de la unidad, se sacan las unidades de la bandeja y se colocan sobre capacillos en otra bandeja para luego ser empacadas.

Tabla 12. Proceso de transformación

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b> <sup>14</sup>	Bandejas, plástico, troqueles, reglas de madera, platonos, coco deshidratado, clavos de olor, granos de café, cobertura de chocolate, grameras, capacillos y guantes.
<b>Entradas al proceso</b>	Dulce procesado en platonos y/o bandejas en condiciones para iniciar su transformación.
<b>Salidas del proceso</b>	Unidades de dulce en bandejas.
<b>Suboperaciones</b> <sup>15</sup>	Transformación de los dulces.
<b>Inspecciones</b>	Presentación y peso de cada unidad de dulce.
<b>Transportes</b>	Traslado de platonos y/o bandejas a la zona de transformación.
<b>Responsable</b>	Operarias de producción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Posiciones sentadas prolongadas, exposición a riesgos mecánicos por el manejo de la rollera, ruido, fijación visual permanente y monotonía en la tarea.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.6. Secado

Los productos que requieren de un periodo de secado son la panucha, el dulce de leche y el dulce de café. Cada uno permanece un tiempo determinado hasta que su superficie se haya endurecido para luego aplicar su cubierta<sup>16</sup>. El tiempo de secado está afectado

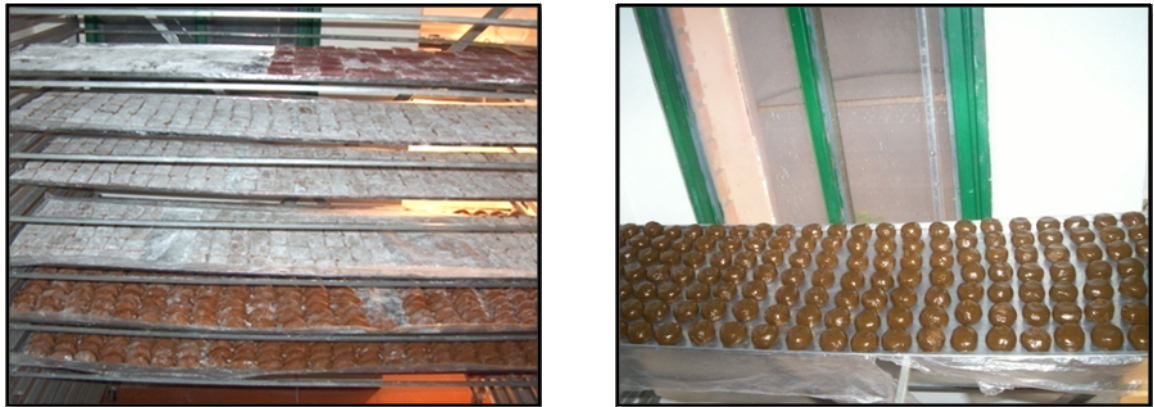
<sup>14</sup> En cada proceso de elaboración se utilizan materiales y materias primas diferentes. En el cuadro aparecen todos, sin especificar para que producto se utilizarán.

<sup>15</sup> La descripción detallada de las suboperaciones de cada producto se especifican en los diagramas de operación de los procesos productivos.

<sup>16</sup> Harina en el caso de la panucha y el dulce de leche y chocolate en el caso del dulce de café.

directamente por la temperatura del ambiente, por la temperatura del cuarto y por el punto de cocción del dulce.

Figura 14. Etapa de secado



Fuente: Obleas Floridablanca.

Tabla 13. Etapa de secado

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Plástico para cubrir las bandejas.
<b>Entradas</b>	Unidades de dulce en bandejas.
<b>Salidas</b>	Unidades de dulce secas en bandejas.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Colocar la bandeja en el estante del cuarto de secado</li> <li>· Encendido del secador de bombillo</li> <li>· Cerrar el cuarto</li> <li>· Sacar las bandejas una vez haya pasado el tiempo de secado</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Por tacto, inspeccionar la dureza de las unidades de dulce.
<b>Transportes</b>	Llevar las bandejas con dulces al cuarto y sacarlas de allí.
<b>Responsable</b>	Jefe de producción y operarias de producción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Las operarias deben subir las bandejas sobre los hombros y llevarlas al cuarto de secado, exponiendo al producto y a la persona.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.8.7. Empaque

El proceso de empaque consta de varias operaciones que se realizan de manera independiente: la primera es realizar la marcación de las cajas, tapas o etiquetas en la codificadora con el lote de producción y la fecha de vencimiento; la segunda, armar las

cajas manualmente, y la tercera empacar las unidades de dulce<sup>17</sup>. Los kits de obleas son dotados en la zona de empaque, pero son empacados en el punto de venta principal, junto con las obleas y los vasos de arequipe.

Figura 15. Proceso de empaque



Fuente: Obleas Floridablanca.

Tabla 14. Proceso de empaque

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Cajas, etiquetas, tapas de los vasos, dotación de los kits, láminas plásticas para las cajas y dados de la máquina codificadora.
<b>Entradas al proceso</b>	Unidades de dulce secas en bandejas.
<b>Salidas del proceso</b>	Unidades de dulce empacadas en cajas.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Traer cajas de la bodega de insumos de producción</li> <li>· Encendido de la máquina codificadora</li> <li>· Marcación las cajas con el lote y la fecha de vencimiento</li> <li>· Apagado de la máquina codificadora</li> <li>· Armado de cajas</li> <li>· Empaque de las unidades en las cajas</li> </ul>
<b>Inspecciones</b>	Presentación y tamaño de cada unidad de dulce, lote y fecha de vencimiento legibles.
<b>Transportes</b>	Llevar las cajas y las obleas de las bodegas hasta la zona de empaque.
<b>Responsable</b>	Operarios de producción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Posiciones de pie o sentadas prolongadas, riesgo de tener contacto con superficies calientes, movimientos repetitivos, fijación visual permanente y monotonía en la tarea.

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>17</sup> Algunas unidades van sobre los capacillos y otras sobre unas láminas plásticas para evitar que la humedad dañe su presentación

#### 4.8.8. Sellado

Las cajas con las unidades y las obleas se disponen sobre bandejas en las mesas auxiliares y se llevan a la máquina termoencogible para cubrirlas con el plástico Cryovac. Luego, las cajas y las obleas son selladas en el túnel de termoencogimiento, y finalmente son llevadas en canastas a la bodega de producto terminado. A las obleas se les coloca una etiqueta con el lote y la fecha de vencimiento, para ser llevadas posteriormente al punto de venta.

En el caso de los vasos de arequipe, se coloca una banda de seguridad que permite su sellado en la máquina termoencogible; luego se colocan las etiquetas en la tapa o cuerpo del vaso y finalmente son almacenados en el cuarto frío.

Figura 16. Proceso de sellado



Fuente: Obleas Floridablanca.

Tabla 15. Proceso de sellado

Concepto	Descripción
<b>Alistamiento</b>	Mesas auxiliares, plástico Cryovac.
<b>Entradas al proceso</b>	Unidades de dulce empacadas en cajas, vasos de arequipe tapados y obleas selladas.
<b>Salidas del proceso</b>	Cajas y vasos sellados.
<b>Suboperaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Encendido de la máquina termoencogible</li> <li>· Encendido del túnel de termoencogimiento</li> <li>· Llevar las cajas y los vasos a las máquina</li> <li>· Corte del plástico y colocación de bandas de seguridad</li> <li>· Sellado de cajas, vasos y obleas</li> <li>· Llevar las cajas y las obleas a la bodega de producto terminado y los vasos al cuarto frío.</li> </ul>

Concepto	Descripción
<b>Inspecciones</b>	Presentación de cada producto terminado.
<b>Transportes</b>	Trasladar las cajas, obleas y vasos a la zona de empaque para sellarlos al vacío y llevarlos a sus zonas de almacenamiento.
<b>Responsable</b>	Operarios de producción.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a altas temperaturas por el uso de la máquina termoencogible, posiciones de pie o sentadas prolongadas, calor, iluminación deficiente en las horas de la tarde, riesgo de tener contacto con superficies calientes, movimientos repetitivos, fijación visual permanente y monotonía en la tarea.

Fuente: Autora del proyecto.

#### 4.9. PROCESOS REQUERIDOS POR PRODUCTO

La producción en OBLEAS FLORIDABLANCA se clasifica en 4 líneas de productos principales: Arequipe oblea, Vasos de arequipe, Kit de obleas y Cajas de dulces.

Como se describió anteriormente, los productos involucran diferentes procesos en su elaboración. En la Tabla 16 se presentan las 4 líneas de producto con los respectivos procesos que requieren para su elaboración.

Tabla 16. Procesos requeridos para cada línea de producción

Proceso	Arequipe para oblea	Vasos de arequipe	Kit de obleas	Cajas de dulces
<b>Recepción</b>	X	X	X	X
<b>Cocción</b>	X	X	X	X
<b>Preenfriamiento</b>	X	X	X	X
<b>Enfriamiento</b>	X	X	X	X
<b>Transformación</b>				X
<b>Secado<sup>18</sup></b>				X
<b>Empaque</b>		X	X	X
<b>Sellado</b>		X	X	X

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>18</sup> En la línea de cajas de dulces, la cocada, el coquito y el cortado no requieren del proceso de secado.

## **5. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN**

El presente capítulo describe la situación al inicio del proyecto<sup>19</sup> del sistema productivo de OBLEAS FLORIDABLANCA con base en la estructura de las 5P de la producción: Producto, Programación, Proceso, Planta y Personal. A partir de la observación directa del trabajo en la planta de producción, de las características propias de los procesos productivos y de la información disponible y actualizada en los registros, se calcularon una serie de indicadores bajo este esquema, que reflejan cuantitativamente el estado de la planta de producción en el momento en el que se dio inicio a este proyecto, con el fin de contar con un patrón de comparación al momento de evaluar la situación de la planta después de que las propuestas de mejora sean implementadas.

Con los resultados de la medición de los indicadores y el conocimiento del proceso en general, se identifican los aspectos positivos y aquellos que se deben mejorar para aumentar la productividad. A partir de la identificación de los aspectos por mejorar, se emplean dos herramientas de resolución de problemas que permiten determinar sus posibles causas raíz, para llegar a establecer una priorización en la elaboración e implementación de las propuestas de mejora.

### **5.1. INDICADORES DE DIAGNÓSTICO**

El logro de los objetivos empresariales y el mejoramiento continuo son la clave para que las empresas alcancen competitividad. Los indicadores cumplen la función de identificar cambios en el tiempo y determinar el grado de funcionamiento del sistema organizacional o una parte de él; su utilidad se ve reflejada en la medida que sirvan para el mejoramiento continuo, a partir de su seguimiento y evaluación. Sin embargo, la implementación y medición de indicadores carece de sentido si el análisis de la información obtenida no se traduce en planes concretos de acción, en aquellos casos en los que no se alcancen las metas establecidas.

---

<sup>19</sup> El periodo de diagnóstico corresponde al mes de Mayo de 2007, con una duración de cinco (5) semanas.

En OBLEAS FLORIDABLANCA, a pesar de que se han establecido indicadores, no se realiza su medición y por lo tanto no existen metas basadas en información real que se conviertan en incentivos para mejorar. Partiendo de este hecho, como primer paso en el desarrollo del diagnóstico se proponen una serie de indicadores para obtener información que agregue valor u que permita medir la *eficiencia, eficacia, efectividad y calidad* de los elementos más relevantes que tienen que ver con el sistema productivo (Ver Anexo 8, Estructura de indicadores de diagnóstico).

## 5.2. MEDICIÓN Y RESULTADOS

### 5.2.1. Producto

El **producto** se define como el conjunto de atributos que el cliente busca para satisfacer sus necesidades, que comprenden bienes y/o servicios<sup>20</sup>.

#### ✓ Pedidos entregados incompletos

$$\text{Pedidos entregados incompletos} = \frac{\text{Número de pedidos entregados incompletos}}{\text{Total de pedidos}}$$

Para este indicador, se identificaron 79 pedidos entregados, de los cuales 63 fueron entregados incompletos. Es decir, **el porcentaje de pedidos entregados incompletos para el mes de Mayo<sup>21</sup> de 2007 fue de 79,7%**. Al analizar los registros, se identificó que dicho porcentaje variaba para cada punto de venta.

Tabla 17. Pedidos entregados incompletos por punto de venta

Punto de venta <sup>22</sup>	Total de pedidos	No. entregas incompletas	% Pedidos entregados incompletos
Venta	21	19	90,5%
Sabores	14	13	92,9%

<sup>20</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

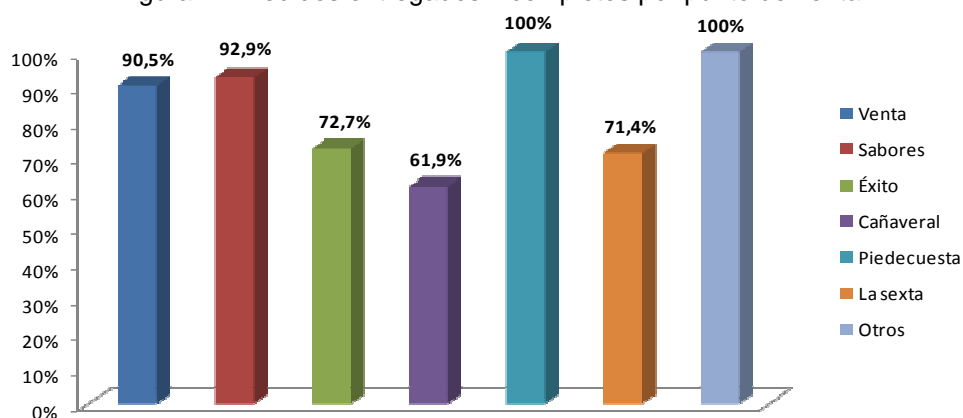
<sup>21</sup> En este periodo existe un incremento en la producción, ya que se aproxima la temporada de mitad de año.

<sup>22</sup> Se incluye el punto de venta temporal del Éxito, que para el periodo de diagnóstico se encontraba en funcionamiento.

Punto de venta <sup>22</sup>	Total de pedidos	No. entregas incompletas	% Pedidos entregados incompletos
Éxito	11	8	72,7%
Cañaverl	21	13	61,9%
Piedecuesta	3	3	100,0%
La sexta	7	5	71,4%
Otros <sup>23</sup>	2	2	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>63</b>	<b>79,7%</b>

Fuente: Registro "Orden de pedido" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Figura 17. Pedidos entregados incompletos por punto de venta



Fuente: Registro "Orden de pedido" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

En términos generales, la medida de este indicador no resultó favorable para la empresa, ya que los porcentajes son muy elevados partiendo del hecho de que todos los pedidos deben entregarse completos.

Por política de la empresa, los operarios deben mantener un stock de productos en bodega para poder atender los pedidos de los puntos de venta; pero como lo evidencia el indicador, el stock no siempre se mantiene o no es suficiente. Es importante mencionar, que si un pedido no se completa antes de su despacho a los puntos de venta externos a la empresa, se toman productos de los puntos de venta internos para suplir los faltantes y no incurrir en mayores costos de transporte.

<sup>23</sup> Corresponde a la Universidad Santo Tomás, que en el mes de Mayo realizó un evento especial en sus instalaciones.

✓ **Unidades no despachadas**

$$\text{Unidades no despachadas} = 1 - \frac{\text{Número de unidades entregadas}}{\text{Número de unidades pedidas}}$$

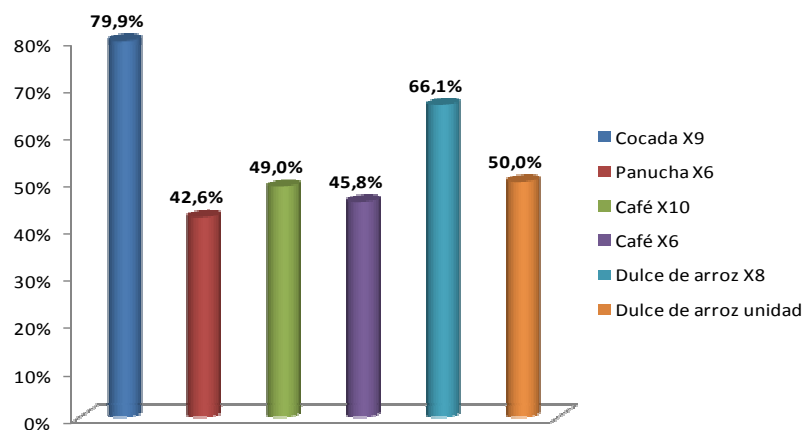
La empresa cuenta actualmente con 40 referencias que se derivan de los 12 productos elaborados. Este indicador se calcula con el fin de identificar las referencias que presentan los mayores porcentajes de no entrega en los pedidos.

Tabla 18. Porcentaje de unidades no despachadas por referencia

Referencia	No. unidades pedidas	No. unidades entregadas	% Unidades no despachadas
Cocada X9	279	56	79,9%
Panucha X6	350	201	42,6%
Café X10	247	126	49,0%
Café X6	201	109	45,8%
Dulce de arroz X8	171	58	66,1%
Dulce de arroz unidad	240	120	50,0%

Fuente: Registro "Orden de pedido" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Figura 18. Referencias con mayor porcentaje de faltantes en el despacho



Fuente: Registro "Orden de pedido" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Con base en lo anterior, **la línea de cajas de dulces procesados es la que presenta mayor porcentaje de no entrega a la hora de despachar los pedidos.** En el caso del dulce de café, los mayores tiempos de producción corresponden a la etapa de secado y al

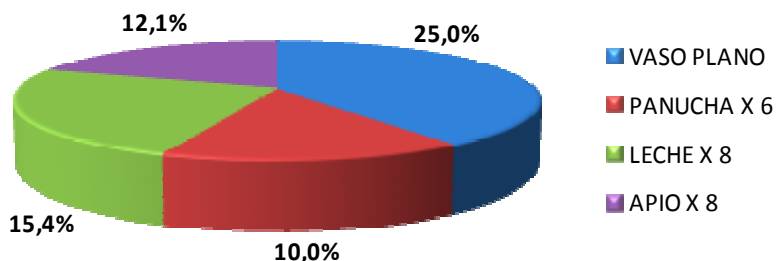
método empleado para cubrir las unidades con chocolate, y pueden ser estas las razones de la falta de unidades; en el caso de la panucha y del dulce de arroz, los tiempos de secado son los que afectan directamente su entrega a tiempo.

✓ **Devoluciones internas**

$$\text{Devoluciones internas} = \frac{\text{Total de devoluciones}}{\text{Total de entregas}}$$

Corresponden a las devoluciones que realizan los puntos de venta a la bodega de producto terminado, antes de que los productos sean vendidos a los clientes. Las referencias que obtuvieron los mayores porcentajes de devolución fueron las siguientes:

Figura 19. Referencias con mayor porcentaje de devolución



Fuente: Registros “Orden de pedido” y “Control de devoluciones”, Mayo de 2007.

Tabla 19. Devoluciones internas por referencia

Producto	Total de entregas	Total de devoluciones	% Devoluciones
Vaso plano	12	3	25,0%
Panucha X6	201	20	10,0%
Dulce de leche X8	130	20	15,4%
Dulce de apio X8	58	7	12,1%

Fuente: Registros “Orden de pedido” y “Control de devoluciones”, Mayo de 2007.

Al realizar la trazabilidad de los productos, se encontró que para los vasos de arequipe las causas de devolución son la presencia de hongo y la rotación del producto, mientras que

para las panuchas, el dulce de leche y el dulce de apio, la causa principal fue la humedad; estos últimos tienen una característica en común que es la cubierta de harina que poseen y si el producto se encuentra en condiciones de humedad relativa alta, la harina se desvanece generando el ambiente propicio para la aparición de hongo.

Según los resultados, **el porcentaje de devoluciones internas corresponde a 3,7%**, ya que en total se entregaron 3.021 productos, de los cuales 111 fueron devueltos.

✓ **Causas de devoluciones internas**

$$\text{Causas de devoluciones internas} = \frac{\text{Cantidad de unidades devueltas por causa}}{\text{Total de devoluciones}}$$

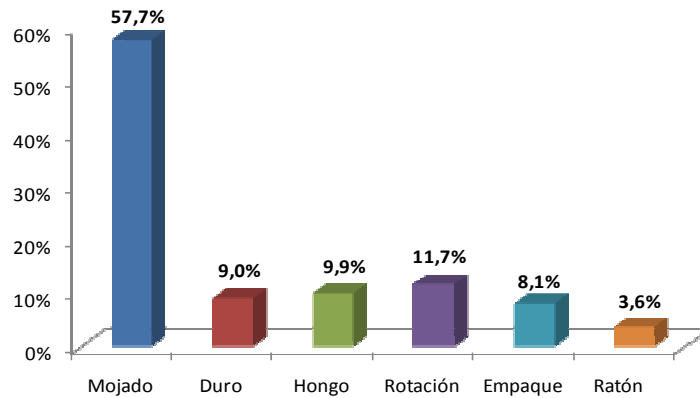
Por lo general, las devoluciones internas son una medida de control para el cumplimiento de los requisitos que el cliente exige a la hora de comprar los productos, como lo son la presentación, al buen estado del empaque, al buen aspecto del producto y a la legibilidad en la información como la fecha de vencimiento, entre otras. En el periodo de diagnóstico se identificaron 6 causas de devolución:

Tabla 20. Porcentaje de causas de devolución

Causa de devolución	Total de devoluciones	% Causa de devolución
Producto mojado	64	57,7%
Producto duro	10	9,0%
Producto con hongo	11	9,9%
Pedido por rotación	13	11,7%
Empaque averiado	9	8,1%
Mordedura ratón	4	3,6%
<b>TOTAL</b>	<b>111</b>	<b>100%</b>

Fuente: Registro "Control de devoluciones" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Figura 20. Causas de devoluciones internas



Fuente: Registro “Control de devoluciones” Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Como se evidencia en la Figura 20, **la principal causa de devoluciones corresponde a la humedad, con un 57,7%.**

✓ **Pedidos no conformes**

$$\text{Pedidos no conformes} = \frac{\text{Número de pedidos no conformes}}{\text{Total de pedidos}}$$

El almacenista es la persona encargada de recibir e inspeccionar los pedidos de materias primas e insumos de producción. Después de revisar el registro de inspección, se identificó que todos los requisitos exigidos por la empresa son cumplidos por los proveedores, excepto en el caso de la leche, materia prima principal de los productos. En este caso, el operario de cocción y la Jefe de producción se encargan de realizar las pruebas de plataforma para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos. Cuando algún requisito no se cumple, solo se le informa al proveedor y no se rechaza el producto.

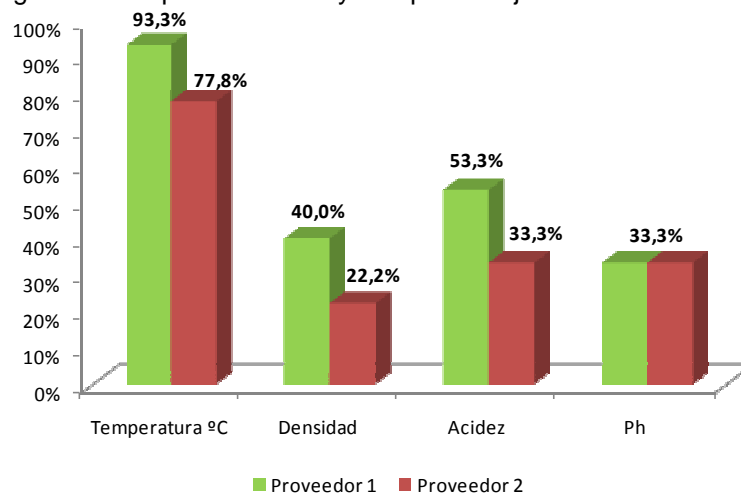
Por lo tanto, se consideró la necesidad de evaluar el nivel de incumplimiento en la calidad de la leche por parte de los dos (2) proveedores, para cada uno de los requisitos exigidos. Después de realizar el análisis, se encontró que todos los pedidos resultaron no conformes para la mayoría de los requisitos. En la Tabla 21 se calcula el porcentaje de pedidos no conformes para cada uno de los proveedores de leche.

Tabla 21. Pedidos no conformes por requisito por proveedor

Prueba <sup>24</sup>	No. Pedidos no conformes proveedor 1	% Pedidos no conformes proveedor 1	No. Pedidos no conformes proveedor 2	% Pedidos no conformes proveedor 2
Toma de muestra	0	0%	0	0%
Temperatura °C	14	93,3%	7	77,8%
Densidad	6	40%	2	22,2%
Alcohol	0	0%	0	0%
Textura	0	0%	0	0%
Color	0	0%	0	0%
Olor	0	0%	0	0%
Acidez	8	53,3%	3	33,3%
Ph	5	33,3%	3	33,3%

Fuente: "Reporte diario pruebas de plataforma en leche" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Figura 21. Requisitos con mayores porcentajes de no conformidad



Fuente: "Reporte diario pruebas de plataforma en leche" Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Existen cuatro (4) requisitos que presentaron no conformidad, donde el proveedor 1 resultó tener los mayores porcentajes de pedidos no conformes, aun cuando es quien maneja un mayor volumen de pedido, con un porcentaje de participación del 88,5%. El cumplimiento en la hora de entrega de la leche es un requisito primordial, ya que de ella depende el inicio del proceso productivo. La programación de los pedidos se hace semanalmente, y dependiendo de la producción diaria se pacta la hora de entrega del

<sup>24</sup> No se tuvieron en cuenta las pruebas de sabor y reducción de azul metileno, que aunque aparecen en el registro, no se están midiendo actualmente. La medida de los requisitos es la misma para todas las cantinas de leche recibidas en un pedido.

pedido. Al revisar los registros, se encontró que los proveedores incumplen en la hora de entrega del pedido, y en el peor de los casos, no lo entregan. A pesar de todos los problemas que se presentan, la empresa continúa con los dos (2) proveedores debido al precio que ofrecen.

✓ **Observaciones generales**

- a. No se cuenta con un instrumento de medición para conocer la cantidad de litros de leche depositados en las pailas a la hora de iniciar la producción, lo que puede estar generando fallas en el cálculo de los costos de los productos.
- b. En la transformación de los dulces se utilizan implementos de madera por tradición, aunque son fuentes de contaminación del producto.
- c. La trazabilidad de los productos no siempre puede realizarse, ya que existen registros de producción que no se encuentran actualizados.

**5.2.2. Proceso**

El **proceso** es la metodología o los pasos para realizar la producción, que abarca las condiciones de los equipos, herramientas y la tecnología utilizada en la planta de producción<sup>25</sup>.

✓ **Reprocesos**

$$\text{Reprocesos} = \frac{\text{Cantidad de unidades reprocesadas}}{\text{Total de entregas}}$$

Para este indicador, se identificaron 3.021 unidades entregadas a los puntos de venta, de las cuales 87 fueron devueltas y reprocesadas. Es decir, **el porcentaje de reprocesos fue del 2.9%**. Los reprocesos comprenden tres (3) actividades: arreglar el producto, depositarlo en el platón o derretirlo en la paila con la nueva producción, y la decisión de la

---

<sup>25</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

forma de reprocesar el producto depende de la causa de devolución (reproceso desde la cocción o arreglo del empaque).

✓ **Desechos**

$$\text{Desechos} = \frac{\text{Cantidad de unidades desechadas}}{\text{Total de entregas}}$$

De las 3.021 unidades despachadas a los puntos de venta, se registraron 24 devoluciones de unidades que fueron desechadas. Según lo anterior, **el porcentaje de desechos fue del 0,8%**. Los productos que son desechados se regalan o van a el agua masa, y la decisión de su destino final depende principalmente de las condiciones químicas (dureza y grado de contaminación).

✓ **Observaciones generales**

- No se encuentran correctamente estandarizados los procesos productivos, ya que la documentación encontrada al respecto no es un fiel reflejo de la realidad.
- En algunos casos, las operarias de producción no realizan un completo alistamiento de sus implementos de trabajo debido a la falta de organización de sus tareas, generando desplazamientos adicionales y demoras.
- Las cajas permanecen durante toda la semana en la zona de empaque, en forma desordenada, ya que no existe un espacio destinado para su almacenamiento.

Figura 22. Estado de las cajas en zona de empaque



Fuente: Obleas Floridablanca.

### 5.2.3. Programación

La **programación** o planificación de la producción contempla la fabricación, la administración y el abastecimiento de los proveedores, los inventarios y la entrega de los productos a los clientes. Además, se debe buscar el nivel más eficiente en la producción de acuerdo a las prioridades, necesidades y planes de desarrollo organizacionales<sup>26</sup>.

#### ✓ Duración del inventario

$$\text{Duración del inventario} = \frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$$

Este indicador se calculó para todos los productos elaborados en un año, que abarca el periodo de Mayo de 2006 a Mayo de 2007, con el fin de obtener un patrón de comparación ya que el indicador se calcula mensualmente.

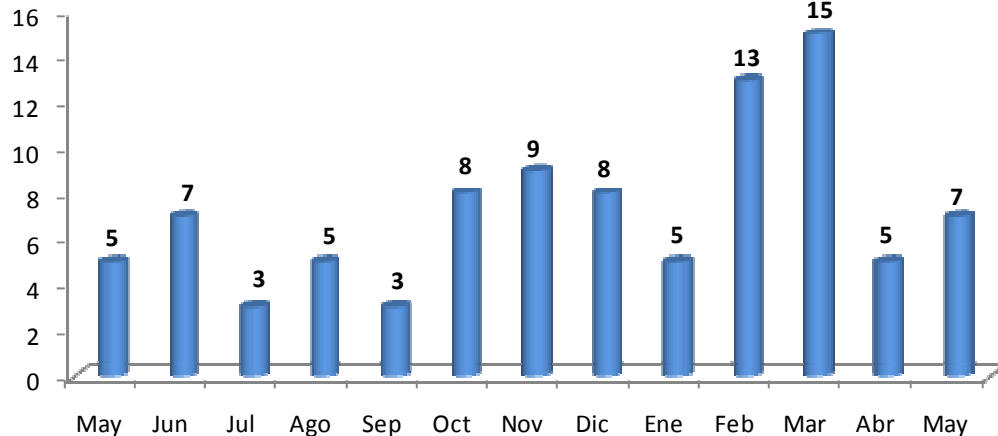
Tabla 22. Duración del inventario de producto terminado – Mayo 2006 / Mayo 2007

Mes	Ventas promedio	Inventario final	Días de inventario
Mayo	\$ 27.247.974	\$ 4.087.448	5
Junio	\$ 32.256.853	\$ 7.126.906	7
Julio	\$ 44.906.466	\$ 4.089.833	3
Agosto	\$ 35.361.078	\$ 5.499.435	5
Septiembre	\$ 27.943.319	\$ 3.067.858	3
Octubre	\$ 31.736.940	\$ 8.725.807	8
Noviembre	\$ 19.584.569	\$ 5.694.413	9
Diciembre	\$ 24.941.250	\$ 6.634.603	8
Enero	\$ 36.161.422	\$ 6.077.887	5
Febrero	\$ 14.916.078	\$ 6.638.473	13
Marzo	\$ 19.928.621	\$ 9.700.339	15
Abril	\$ 28.378.491	\$ 4.494.233	5
Mayo	\$ 19.736.853	\$ 4.290.462	7

Fuente: Informes de ventas totales e inventario mensual años 2006 y 2007, Obleas Floridablanca.

<sup>26</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

Figura 23. Duración inventario de producto terminado en días – Mayo 2006/Mayo 2007



Fuente: Informes de ventas totales e inventario mensual años 2006 y 2007, Obleas Floridablanca.

De acuerdo a lo anterior, en los meses donde se alcanzaron los mayores niveles de ventas – Julio y Agosto de 2006 y Enero de 2007 – la empresa mantuvo inventario por 4,3 días en promedio. Además, en los meses precedentes a estos picos de demanda, la empresa mantiene mayores niveles de inventario y corresponden a las temporadas de mitad de año, fin de año y semana santa.

En los meses de Febrero y Marzo del año 2007, las ventas no fueron las esperadas, razón por la cual se acumuló inventario por dos (2) semanas aproximadamente.

✓ **Observaciones generales**

- a. Los registros de inventarios en los puntos de venta se llenan manualmente, mientras que en las bodegas se utiliza un formato en Excel que debe diligenciarse diariamente.
- b. Así mismo, para programar la producción se realizan los cálculos manualmente, con base en los registros físicos de inventarios y de históricos de demanda del año anterior.

#### 5.2.4. Planta

La **planta** hace referencia a las instalaciones donde se lleva a cabo todo el proceso productivo, desde el manejo de los materiales y mantenimiento de equipos, hasta la distribución de los productos<sup>27</sup>.

El espacio juega un papel importante en la productividad de la planta, ya que debe ser suficiente para garantizar el movimiento de los materiales, las personas y los productos, y debe aprovecharse según las necesidades de la empresa.

#### ✓ Disponibilidad de área

$$\text{Disponibilidad de área} = 1 - \frac{\text{Área utilizada}}{\text{Área disponible}}$$

Se entiende como área utilizada la zona de piso donde se realizan labores productivas de los operarios, además de las máquinas, estantes de almacenamiento de materias primas e insumos y productos terminados<sup>28</sup>.

Tabla 23. Disponibilidad de área por zona de la planta

Zona de la planta <sup>29</sup>	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Área utilizada (m <sup>2</sup> )	% Área utilizada	% Área disponible
Recepción	12.100	10.354	85,6%	14,4%
Producción	55.653	28.143	50,6%	49,4%
Transformación	11.438	7.599	66,4%	33,6%
Cuarto Frío	10.275	7.000	68,1%	31,9%
Empaque	10.322	6.926	67,1%	32,9%
Cuarto de secado	2.306	1.640	71,1%	28,9%
Laboratorio	2.430	1.215	50,0%	50,0%
Bodega PT	10.248	4.967	48,5%	51,5%
Bodega PP	11.550	3.111	26,9%	73,1%

<sup>27</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

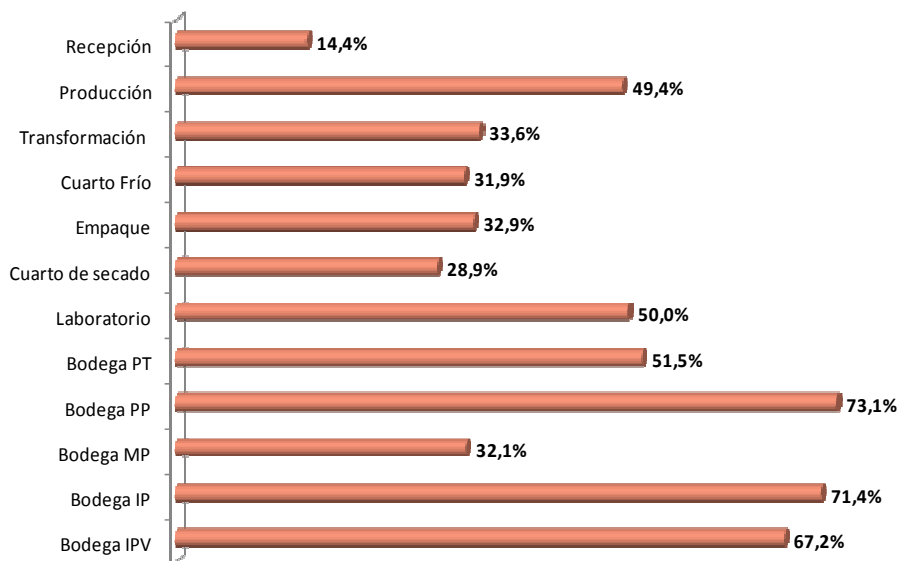
<sup>28</sup> Lo que se considere espacio productivo según el área de trabajo.

<sup>29</sup> PT: producto terminado; PP: producto en proceso; MP: materias primas; IP: insumos de producción; IPV: insumos punto de venta.

Zona de la planta <sup>29</sup>	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Área utilizada (m <sup>2</sup> )	% Área utilizada	% Área disponible
Bodega MP	15.632	10.615	67,9%	32,1%
Bodega IP	14.878	4.262	28,6%	71,4%
Bodega IPV	11.012	3.610	32,8%	67,2%

Fuente: Autora del proyecto.

Figura 24. Disponibilidad de área por zona de la planta



Fuente: Autora del proyecto.

De acuerdo a los cálculos anteriores, se encontró un 73,1% de área disponible en la bodega de producto en proceso, un 71,4% de área disponible en la bodega de insumos de producción y este último cuenta con un porcentaje muy similar a la bodega de insumos del punto de venta. La zona de producción junto con la bodega de producto terminado, cuentan con un área disponible alrededor del 50% del área total; por lo tanto, es factible que se puedan aprovechar espacios para otras actividades como almacenamiento temporal y permanente de los productos, respectivamente.

#### ✓ Disponibilidad de volumen de almacenamiento

$$\text{Disponibilidad de volumen de almacenamiento} = 1 - \frac{\text{Volumen de almacenamiento utilizado}}{\text{Volumen de almacenamiento disponible}}$$

El almacenamiento de los productos es una variable que debe analizarse con detenimiento, debido al proceso de expansión en el que se encuentra actualmente la empresa. El aprovechamiento del espacio vertical es una medida que permite disponer de un gran volumen de almacenamiento en las zonas de la planta que cuentan con superficies reducidas. Las zonas de la empresa tienen esta característica, razón por la cual se calcula el indicador propuesto:

Tabla 24. Disponibilidad de volumen para almacenamiento

Zona de la planta	Volumen disponible (m <sup>3</sup> )	Volumen utilizado (m <sup>3</sup> )	% Volumen utilizado	% Volumen disponible
Cuarto frío	18.410	11.565	62,8%	37,2%
Cuarto de secado	4.036	1.141	28,3%	71,7%
Bodega PT	5.134	3.221	62,7%	37,3%
Bodega PP	18.440	1.742	9,4%	90,6%
Bodega MP	34.390	9.489	27,6%	72,4%
Bodega IP	32.732	6.617	20,2%	79,8%
Bodega IPV	24.226	3.610	14,9%	85,1%

Fuente: Autora del proyecto.

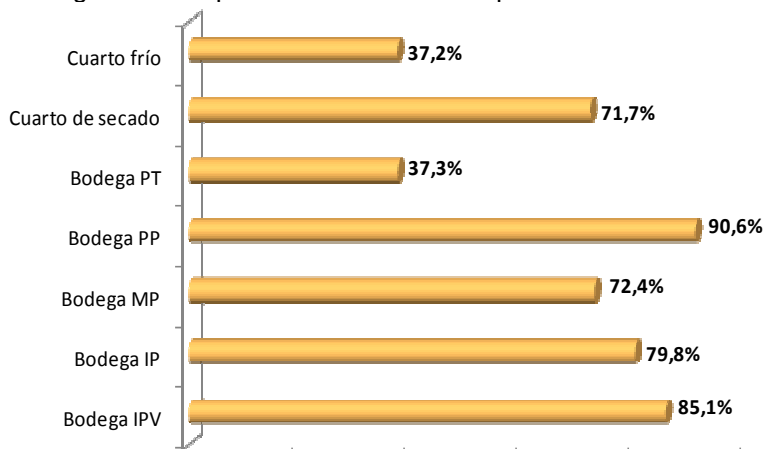
En términos generales, se observa que ***el espacio volumétrico en las bodegas puede ser aprovechado en gran medida***, sin olvidar que se debe garantizar que el flujo de materiales y de personas se realice sin inconvenientes.

En el cuarto frío existe un estante de 1,70 m<sup>3</sup> con capacidad para almacenar 20 platones de arequipe para oblea. Otro estante de igual volumen, se utiliza para almacenar los platones de mermeladas y arequipe de la Dulcería La Palmita, y 3 estantes para almacenar vasos de arequipe de diferentes tamaños, con un volumen total de 1,45 m<sup>3</sup>. En el cuarto de secado tiene un porcentaje de aprovechamiento vertical del 71,7%.

En el caso de la bodega de materias primas, se cuenta con un área de almacenamiento en estibas de 5,24 m<sup>2</sup>. La mitad del área (2,62 m<sup>2</sup>) se destina al almacenamiento de los tanques de aluminio que contienen las obleas, con capacidad para 8 de ellos. En el área restante se apilan los bultos de azúcar, arroz y fécula, con capacidad para almacenar 6

bultos en la base con 13 niveles de altura, para un total de 78 bultos<sup>30</sup>. Los estantes que se encuentran en esta zona se destinan al almacenamiento de productos que se comercializan.

Figura 25. Disponibilidad de volumen para almacenamiento



Fuente: Autora del proyecto.

En cuanto a la capacidad de las bodegas: la bodega de producto en proceso cuenta con un estante de almacenamiento con capacidad para 25 platones de arequipe; en la bodega de producto terminado, existen 5 estantes empotrados a la pared donde se almacenan las cajas de todas las referencias elaboradas.

En la Tabla 25 se especifica la capacidad de almacenamiento por cada referencia de las líneas de kit de obleas y cajas de dulces.

Tabla 25. Capacidad de almacenamiento estantes de producto terminado

Referencia <sup>31</sup>	No. Cajas	Referencia	No. Cajas
Kit X6 vasitos	45	Cortado X10	238
Kit X4 obleas	100	Cortado X6	340
Kit X6 obleas	40	Panucha X10	196
Kit X10 obleas	40	Panucha X6	260
Kit X12 obleas	40	Dulce de leche X12	210

<sup>30</sup> Teniendo en cuenta las dimensiones de los bultos especificadas en el listado de materias primas e insumos de producción.

<sup>31</sup> Las cajas de Kit X 4, 6, 10, 12 y 15, se almacenan en el estante sin producto en su interior, ya que son empacados finalmente en el punto de venta.

Referencia <sup>31</sup>	No. Cajas	Referencia	No. Cajas
Kit X15 obleas	40	Dulce de leche X8	280
Cocada X9	238	Dulce de café X10	210
Cocada X6	260	Dulce de café X6	260
Coquito X10	210	Dulce de arroz X8	280
Coquito X6	340	Dulce de apio X8	280

Fuente: Autora del proyecto.

### ✓ Observaciones generales

- La bodega de producto en proceso desfavorece las condiciones de trabajo ya que el operario de cocción debe trasladar platonos de 25 libras de peso, desde la zona de producción hasta dicha bodega ubicada en el segundo nivel. Además, en esta zona se llevan a cabo actividades de transformación.
- La ubicación de la bodega de producto terminado no es conveniente ya que se encuentra en el segundo nivel compartiendo espacio con la zona de empaque y bodega de producto en proceso. Además, se aumentan los riesgos por caídas a diferente nivel de los operarios que manipulan grandes volúmenes de productos a la hora de despachar los pedidos.

Figura 26. Ruta Zona de producción – Zona de empaque



Fuente: Obleas Floridablanca.

- La bodega de insumos de producción se encuentra a 29,5 m. de la zona de empaque. Los operarios deben dirigirse a esta zona para llevar cajas, etiquetas, guantes y capacillos varias veces al día, invirtiendo un tiempo considerable debido a la distancia.

- d. La planta de producción cuenta con 70 m<sup>2</sup> de área ociosa en el primer nivel, donde actualmente no se llevan a cabo labores productivas – área libre. Dicho espacio puede ser aprovechado considerando que la empresa se encuentra en una etapa de expansión y crecimiento.

Figura 27. Zonas libres de la planta de producción



Fuente: Obleas Floridablanca.

- e. Las bodegas de insumos de producción e insumos de los puntos de venta presentan un alto grado de desorganización, ya que a pesar de que los elementos se encuentran ubicados en estantería, los espacios no se encuentran demarcados ni identificados con el nombre, generando demoras en la búsqueda por parte de los operarios.

Figura 28. Bodegas de insumos de producción y de ventas



Fuente: Obleas Floridablanca.

- f. Las zonas de trabajo en la planta no se encuentran debidamente señalizadas.
- g. Existen algunas fallas físicas generadas por falta de mantenimiento y por el uso diario – pasamanos, extractores, techos y puertas –.
- h. Las condiciones de iluminación y temperatura en las zonas de producción, empaque y transformación son deficientes.

- i. A pesar de que existe un cronograma de mantenimiento general, correctivo y preventivo de las máquinas, equipos e instrumentos de medición, no se ejecuta según lo planeado ni se ha actualizado en el último año, ya que el mantenimiento ha sido netamente correctivo, considerando que los demás tipos no son importantes.

### 5.2.5. Personal

El **personal** es toda la fuerza laboral, directa e indirecta, que participa en funcionamiento y desarrollo del sistema productivo<sup>32</sup>.

#### ✓ Rendimiento de la producción semanal

$$\text{Rendimiento de la producción semanal} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}$$

Este indicador evidencia el cumplimiento por parte de los operarios con la producción que se programa semanalmente, y se asigna a la P de Personal porque las operaciones son principalmente manuales.

Tabla 26. Rendimiento de la producción semanal

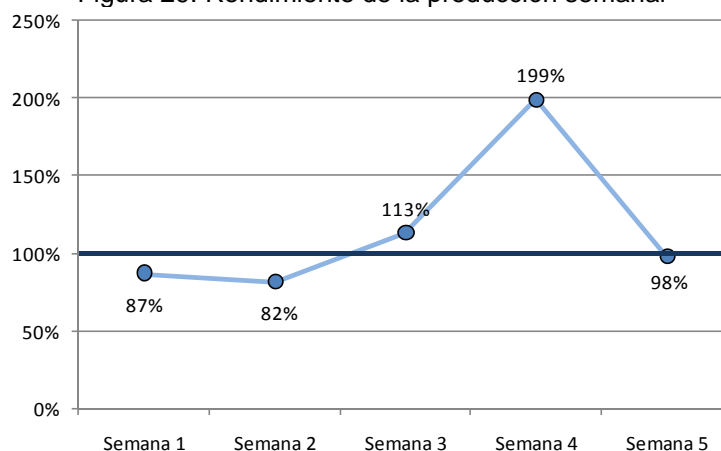
No. Semana	Unidades programadas <sup>33</sup>	Unidades producidas	% Rendimiento de la producción
1	892	779	87%
2	934	765	82%
3	695	786	113%
4	219	436	199%
5	626	613	98%

Fuente: Registros “Inventario de bodega productos fabricados” y “Programación de producción” Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

<sup>32</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

<sup>33</sup> En el cálculo se excluyen las unidades de dulces procesados, ya que no se realiza programación de ellas, y se elaboran dependiendo del arequipe que sobre después de que se cumple con la programación de las cajas.

Figura 29. Rendimiento de la producción semanal



Fuente: Registros “Inventario de bodega productos fabricados” y “Programación de producción” Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Tabla 27. Rendimiento de la producción semanal por línea de producto

Línea de producto	No. Semana	Unidades programadas	Unidades producidas	% Rendimiento de la producción
Kits de obleas	1	195	195	100%
	2	135	135	100%
	3	210	210	100%
	4	100	100	100%
	5	135	136	101%
Vasos de arequipe	1	90	184	204%
	2	220	200	91%
	3	60	60	100%
	4	10	10	100%
	5	60	59	98%
Dulces procesados	1	600	393	66%
	2	555	406	73%
	3	415	506	122%
	4	100	317	317%
	5	431	418	97%
Arequipe para oblea	1	7	7	100%
	2	24	24	100%
	3	10	10	100%
	4	9	9	100%
	5	-	-	-

Fuente: Registros “Inventario de bodega productos fabricados” y “Programación de producción” Obleas Floridablanca, Mayo de 2007.

Los operarios de producción cumplen con el 100% de la producción programada para las líneas de kit de obleas, arequipe para oblea y vasos de arequipe, exceptuando de este último la primera semana en la cual se elaboró el doble de las cantidades programadas, debido a que la programación fue baja.

En el caso de los dulces procesados, la producción real presentó tres comportamientos:

- a) Por debajo de la producción programada cuando se existieron demoras en los procesos de secado y transformación de los productos.
- b) Igual a la programación cuando la producción fue organizada y sin demoras
- c) Por encima de lo programado, cuando las operarias de producción, que cuentan con varios años de experiencia, consideraron que la producción programada no era suficiente para cubrir la demanda.

Después de realizar la revisión de los registros de inventario y programación de la producción, se encontró que siempre la producción programada es más acertada que la producción real, ya que las cantidades programadas y los inventarios iniciales en la bodega de producto terminado y en los puntos de venta, suplieron o igualaron las unidades despachadas a los puntos de venta.

#### ✓ **Observaciones generales**

- a. A pesar de que los operarios utilizan los implementos de protección personal como el tapabocas, gorro y guantes, en algunas ocasiones olvidan utilizarlos correctamente.
- b. La comunicación entre las personas encargadas de la programación, la ejecución y el despacho de la producción no es eficiente, ya que no se ha creado un mecanismo que integre las necesidades de cada uno de ellos con los requerimientos de la producción.
- c. Los operarios deben diligenciar los tiempos de todas las operaciones que realizan. En promedio, cada uno debe llenar 9,75 formatos a lo que dedican aproximadamente 20 minutos diarios; es decir, *se está perdiendo 1 hora y 20 minutos diarios de tiempo productivo en el diligenciamiento de los registros de tiempos*. El uso de la información es el cálculo de los costos reales, que solo sirve de punto de comparación con el estándar sin tomar ninguna acción correctiva. Por lo tanto, esta operación es innecesaria y dispendiosa, si se tiene en cuenta que se hace también un análisis por

producto (salidas de bodega y ventas, que realmente miden la productividad de la planta).

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS POSITIVOS Y POR MEJORAR EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

#### ➤ Aspectos positivos

- a. **Personal:** La empresa cuenta con personal capacitado y especializado en los diferentes procesos productivos, lo que aumenta la capacidad de respuesta y la productividad.
- b. **Buenas Prácticas de Manufactura:** La implementación de controles y procedimientos en cuanto a las Buenas Prácticas de Manufactura le ha permitido a la empresa cumplir en un 83%<sup>34</sup> con los requisitos higiénicos exigidos por la ley a las empresas productoras de alimentos, a nivel de instalaciones, productos y personal manipulador de alimentos, garantizando en gran medida la inocuidad de sus productos.
- c. **Capacitación al personal:** Se evidencia el interés por parte de la Gerencia en la formación integral de sus empleados, al brindar capacitaciones frecuentes sobre temas de interés específico y general, que aportan al conocimiento de los procesos y a un mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- d. **Calidad:** El alcance de la certificación del Sistema de gestión de Calidad ISO 9001:2000, ha fortalecido la operación y el control de los procesos productivos por medio de la utilización de registros en todas las etapas del proceso productivo y en los procesos internos de direccionamiento, realización del producto y soporte.

---

<sup>34</sup> Resultados de la evaluación realizada en Diciembre de 2008 del cumplimiento de BPM.

➤ **Aspectos por mejorar**

- a. **Infraestructura:** La distribución de los centros de trabajo no siempre garantiza la continuidad del flujo del proceso y la inocuidad de los productos. Además, si se tiene en cuenta el proceso de expansión comercial que ha emprendido la empresa, es necesario una nueva distribución de planta y ampliación de algunas zonas productivas para responder al aumento de la demanda.
- b. **Tecnología:** El sistema de cocción no es eficiente bajo las condiciones al inicio del proyecto, causando problemas en cuanto a la calidad del producto (color, textura y sabor) y a la seguridad del operario.
- c. **Almacenamiento:** Las condiciones de almacenamiento no siempre garantizan la inocuidad de los productos; es el caso de las bodegas de producto en proceso y producto terminado que tiene áreas comunes entre ellas y con las zonas de empaque y transformación. Además, dichas bodegas se ubican en un segundo nivel, aumentando los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los operarios.
- d. **Mantenimiento:** El cronograma de mantenimiento no se ejecuta según lo planeado, originando fallas en las máquinas que aumentan los tiempos de operación, los riesgos de paradas de la producción y los riesgos a los que se encuentran expuestos los operarios.
- e. **Productos no disponibles:** La falta de productos terminados en bodega los primeros días de la semana afecta la entrega de pedidos completos a los puntos de venta, a pesar de que se cumple y se supera la programación de la producción. Esto se atribuye principalmente a la organización y a los métodos de trabajo de los operarios de producción.
- f. **Proveedores:** A pesar de que se realiza el control del cumplimiento de los requisitos exigidos a la leche por parte de la empresa, no se toman medidas definitivas con respecto al constante incumplimiento. No se han fortalecido las relaciones con los proveedores en el largo plazo.

- g. **Registros de producción:** La excesiva cantidad de registros que deben diligenciar los operarios afecta el tiempo productivo, ya que dedica aproximadamente 90 minutos (en total para las tres operarias) diarios a esta actividad. Adicionalmente, los registros no cuentan con información real, ya que se llena días o semanas después de que se ha realizado el proceso.
- h. **Inventarios:** No están definidas las políticas de inventarios, principalmente el punto de reorden de las materias primas e insumos de producción y el stock de seguridad para las materias primas clasificadas como tipo A<sup>35</sup>, y para los productos terminados.
- i. **Estandarización:** Los procesos productivos no se encuentran correctamente estandarizados.
- j. **Despilfarro:** Existe despilfarro relacionado con las máquinas, los métodos y la calidad; la inexistencia de programas de mantenimiento, la subutilización de las máquinas y la cantidad de registros, son algunos de los claros ejemplos de despilfarro en producción.
- k. **Seguridad industrial:** La documentación básica se encuentra incompleta y desactualizada, y no se realiza una gestión adecuada y consciente al interior de la empresa.
- l. **Indicadores:** No existen indicadores que permitan controlar, evaluar y mejorar los procesos productivos de la empresa.

#### 5.4. PRIORIZACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

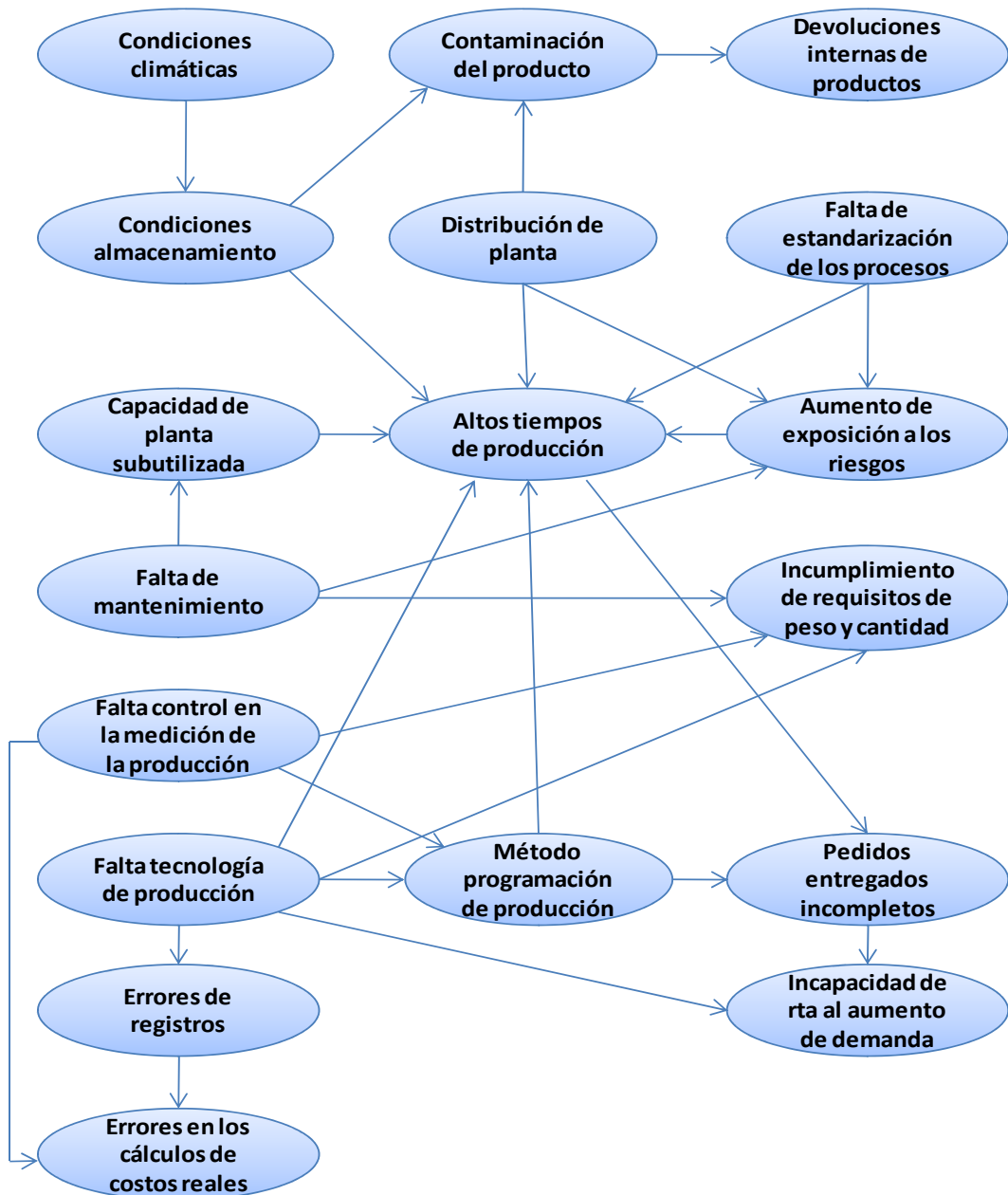
Con el objeto de identificar las relaciones causa efecto asociadas a los diferentes aspectos mencionados anteriormente, se procede a utilizar el *Diagrama de relaciones*. “Este diagrama proporciona una visión de conjunto sobre todos los elementos que influyen en los efectos o en los objetivos bajo estudio, y de las relaciones de causalidad

---

<sup>35</sup> El inventario tipo A corresponde a las materias primas en las cuales la empresa invierte en mayor proporción los recursos financieros destinados para la producción, según la clasificación ABC.

existentes entre todos ellos”.<sup>36</sup> En la Figura 30 se presenta el diagrama de relaciones elaborado a partir de los factores más relevantes identificados en el diagnóstico.

Figura 30. Diagrama de relaciones



Fuente: Autora del proyecto.

<sup>36</sup> Tomado de: [www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama\\_de\\_relaciones.pdf](http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama_de_relaciones.pdf)

Tabla 28. Relaciones entre los factores de análisis

<b>Factores</b>	<b>Causas</b>	<b>Efectos</b>	<b>Total de relaciones</b>
Condiciones climáticas	0	1	1
Contaminación del producto	2	1	3
Devoluciones internas de productos	1	0	1
Condiciones de almacenamiento	1	2	3
Distribución de planta	0	3	3
Falta de estandarización de los procesos	0	2	2
Capacidad de planta subutilizada	2	1	3
<b>Altos tiempos de producción</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
<b>Aumento de exposición a los riesgos</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
Falta de mantenimiento	0	3	3
Incumplimiento de requisitos de peso y cantidad	3	0	3
Falta control en la medición de la producción	0	3	3
<b>Falta tecnología de producción</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Método de programación de producción</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Pedidos entregados incompletos	2	1	3
Errores de registros	1	1	2
Errores en los cálculos de los costos reales	2	0	2
Incapacidad de rta al aumento de demanda	2	0	2

Fuente: Autora del proyecto.

Para identificar los factores más relevantes del diagrama, se seleccionan aquellos que presentan mayor número de conexiones, ya que esto significa que influyen o están influidos por un gran número de elementos. Además, se identifican también aquellos factores que por la naturaleza del estudio del presente proyecto, presentan especial significación.

De acuerdo a lo anterior, los factores que presentan mayor número de relaciones corresponden a:

- a) Altos tiempos de producción
- b) Falta de tecnología de producción
- c) Método de programación de producción
- d) Aumento de exposición a los riesgos<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Hace referencia a los riesgos ocupacionales.

Los elementos a los cuales se les atribuye especial significación en el estudio corresponden a:

- a) Distribución de planta
- b) Capacidad de planta subutilizada
- c) Errores en cálculos de costos reales

A partir del diagrama de relaciones, se puede concluir que todos los problemas desembocan en el aumento de devoluciones internas, en el incumplimiento de los requisitos de los productos y en la incapacidad de respuesta de la empresa ante el aumento de la demanda.

Ahora bien, con los resultados obtenidos se procede a realizar la priorización, por medio de la herramienta *Diagrama matricial*. “Este diagrama muestra su potencial como herramienta indispensable para la planificación de procesos y acciones a desarrollar, mediante la visualización de la existencia e intensidad de las relaciones entre los aspectos o factores que caracterizan el tema o la situación objeto de estudio”.<sup>38</sup> La intensidad de las relaciones entre los elementos se determina a continuación:

<b>Intensidad</b>	<b>Valor</b>
Muy fuerte	4
Fuerte	3
Medio	2
Débil	1
Inexistente	0

El diagrama matricial comprende las causas raizales identificadas anteriormente y la ponderación asignada según el efecto que produce en cuatro (4) aspectos principales, determinados a partir del objetivo general del presente proyecto: impacto económico, calidad del producto, capacidad de respuesta y crecimiento empresarial. En la Figura 31 se presentan los resultados de la ponderación asignada a cada uno de los factores escogidos.

---

<sup>38</sup> Tomado de: [www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama\\_matricial.pdf](http://www.fundibeq.org/metodologias/herramientas/diagrama_matricial.pdf)

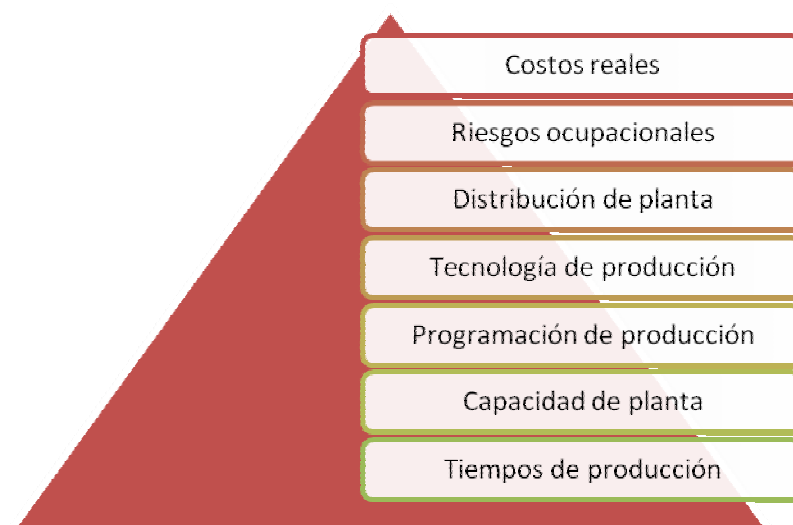
Figura 31. Diagrama matricial

Causas raizales	Efecto				TOTAL
	Impacto económico	Calidad del producto	Capacidad de respuesta	Crecimiento empresarial	
Tiempos de producción	4	2	4	4	14
Tecnología de producción	4	3	3	3	13
Programación de producción	4	1	4	4	13
Riesgos ocupacionales	4	1	3	2	10
Distribución de planta	4	3	2	3	12
Capacidad de planta	4	2	4	4	14
Costos reales	4	1	1	3	9
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>85</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Con base en lo anterior, la priorización en el análisis y en el desarrollo de las propuestas de mejoramiento resulta de la siguiente manera, desde la base de la pirámide:

Figura 32. Priorización en la resolución de problemas



Fuente: Autora del proyecto.

Vale la pena mencionar, que las mejoras que se realicen eliminando o mitigando las causas raizales identificadas, tendrán un impacto económico positivo para la empresa y ayudarán a dar los primeros pasos firmes en el proceso de crecimiento. Para elaborar la estrategia de mejoramiento de los procesos productivos con base en los puntos anteriormente identificados, es necesario soportar cada uno de ellos en estudios, análisis y metodologías que han sido comprobadas con anterioridad para el aumento de la productividad en las empresas.

Tabla 29. Soporte técnico de la propuesta de mejoramiento

Priorización de los problemas	Soporte técnico de la propuesta de mejoramiento <sup>39</sup>
1. Tiempos de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Análisis de despilfarro</li> <li>· Estrategia de las 5S</li> <li>· Estudio de Tiempos de trabajo</li> <li>· Estudio de Métodos de trabajo</li> </ul>
2. Capacidad de la planta	· Estudio de capacidad
3. Programación de producción	· Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios
4. Tecnología de producción	· Análisis tecnológico del sector
5. Distribución de planta	· Método SLP – Systematic Layout Planning
6. Riesgos ocupacionales	· Programa de Salud Ocupacional
7. Costos reales	· Evaluación técnica y financiera de la propuesta de mejoramiento

Fuente: Autora del proyecto.

El desarrollo de los capítulos que se presentan a continuación corresponde al listado del soporte técnico de la propuesta, enmarcados en el alcance del objetivo general del proyecto. Posteriormente, se presenta un capítulo con la documentación de todas las mejoras (tanto implementadas como las que se dejan como propuestas), con base en cada uno de los capítulos y aplicadas a los procesos productivos de OBLEAS FLORIDABLANCA.

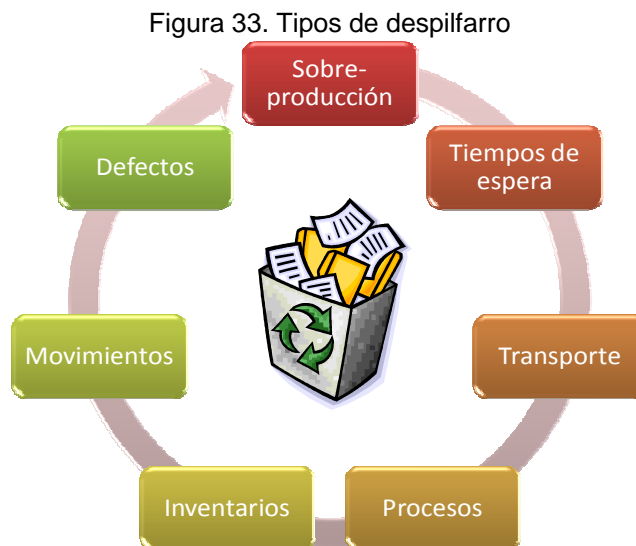
<sup>39</sup> El análisis de despilfarro y la estrategia de las 5S – que hacen parte de las técnicas de producción Justo a Tiempo – se consideran elementos claves en el desarrollo del proyecto, ya que la empresa iniciará un proceso de cambio organizacional en todas sus áreas; por tal razón, estas herramientas se incluyen dentro del primer ítem con el fin de soportar el programa de mejoramiento.

## 6. SOPORTE TÉCNICO DE LA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

### 6.1. ANÁLISIS DE DESPILFARRO

Es importante que todos los esfuerzos de las personas que trabajan en la empresa estén sincronizados y apunten hacia un mismo objetivo: ser más productivos. La estrategia *Justo a Tiempo* propone hacer más eficiente y racional el sistema productivo, por medio de la eliminación de los recursos redundantes que no agregan ningún valor al cliente – considerados despilfarros –. El despilfarro es conocido como toda actividad, elemento, proceso, etc., que no es útil, que no contribuye a la rentabilidad y que no agrega valor al cliente, impidiendo la productividad y la competitividad; es decir, puede hablarse de una “mala utilización de los recursos”. En algunas ocasiones las actividades o recursos asociados a despilfarros son absolutamente necesarios debido a las características propias de los procesos productivos; por lo tanto, la importancia de un estudio enfocado en despilfarro se concentrará más en minimizar su impacto que en su eliminación.

En el desarrollo del modelo de producción de Toyota, el japonés Taiichi Ohno, conceptualizó siete tipos de despilfarros, representados en la Figura 33.



Fuente: TORNOS, Ignacio. Artículo ¿Cómo identificar despilfarros?

Una vez conocidos los tipos de despilfarro, deben identificarse en el proceso productivo para posteriormente minimizarlos o eliminarlos. Existen varios métodos de identificación, entre los que se encuentran:

- a) **Por la puerta trasera:** Consiste en hacer un seguimiento detallado a los procesos productivos identificando las actividades que efectivamente hacen parte del trabajo; lo demás se considerará despilfarro.
- b) **Flujo pieza a pieza:** Consiste en la simulación de una corrida de producción suponiendo que solo se debe elaborar una unidad, haciendo evidentes despilfarros como transportes, tiempos de espera y procesos.
- c) **Análisis de las condiciones actuales:** Se utilizan herramientas de análisis del trabajo<sup>40</sup> para diseñar procesos ideales, donde fácilmente se descubren los despilfarros.

Con el desarrollo del análisis se busca identificar los despilfarros en la planta de producción de OBLEAS FLORIDABLANCA, evaluando el nivel actual de cada uno de ellos, y posteriormente la evolución en su reducción durante el tiempo de ejecución del proyecto. A continuación se presentan las consideraciones iniciales:

<b>Justificación</b>	Identificar, minimizar y eliminar los despilfarros presentes en la planta de producción de OBLEAS FLORIDABLANCA, aportando al aumento de la productividad.
<b>Actividades específicas</b>	1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto 2. Estrategias de minimización, eliminación y control de despilfarros
<b>Responsables</b>	· Autora del proyecto · Jefe de producción · Operarios de producción
<b>Cronograma</b>	<u>Inicio:</u> Junio 1 de 2007 <u>Duración:</u> Dos (2) semanas <u>Fin:</u> Se espera obtenerse resultados efectivos en ocho (8) meses

<sup>40</sup> Diagramas generales (operaciones, flujo y recorrido), diagramas detallados (actividades múltiples y bimanuales), medida de los tiempos de producción, listas de chequeo, etc.

### 6.1.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto

La identificación de los tipos de despilfarro en la empresa fue el primer paso para abordar el estudio. Para ello, se diseñó una lista de chequeo para la recolección de información y cuantificación del tipo de despilfarro, con el objetivo de priorizar las acciones que se deban emprender para su mitigación o eliminación. La lista de chequeo comprende una serie de descripciones de despilfarro preestablecidas por la autora del proyecto, con base en los siete (7) tipos de despilfarro conceptualizados por Taiichi Ohno; este fue el resultado de una revisión exhaustiva de los métodos de trabajo, conocimiento de todo el proceso productivo en general – análisis de las condiciones actuales – y de una recopilación bibliográfica acerca del tema<sup>41</sup>. Esta lista fue diligenciada por columnas, con la valoración de la magnitud del despilfarro en caso de confirmar su existencia, las posibles causas que originan el despilfarro y los planes de mejora. Para determinar la magnitud del despilfarro, se emplearon dos (2) escalas de valoración: una cuantitativa (despilfarro de transporte) y una cualitativa (para los demás tipos de despilfarro).

Escala Cuantitativa		Escala Cualitativa	
Magnitud	Significado	Magnitud	Significado
1	Entre 0 y 1 metro	1	Nunca
2	Entre 1 y 2 metros	2	Casi nunca
3	Entre 2 y 3 metros	3	Algunas veces
4	Entre 4 y 5 metros	4	Frecuentemente
5	Más de 5 metros	5	Siempre

Con base en los resultados de la lista de chequeo, se identificaron dos tipos de despilfarros que, a la luz de los objetivos y el alcance del proyecto, requieren de mayor profundización para conocer su situación al inicio del proyecto y magnitud en la planta de producción. Estos hacen referencia al *tiempo ocioso* generado por la falta de un mecanismo de planificación de la producción y organización del trabajo, y a la *excesiva manipulación del producto* debido a que el tiempo total de producción de una unidad lleva días.

<sup>41</sup> Guía “Eliminación de Despilfarros”, <http://www.euskalit.net/nueva/pdf/despil.pdf>.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Universidad Industrial de Santander, 1999.

SANGÜESA, Marta. MATEO, Ricardo. ILZARBE, Laura. Teoría y Práctica de la Calidad. Cengage Learning Editores, 2006.

Por medio de la aplicación de la técnica de *flujo pieza a pieza*, se analizaron los ciclos de trabajo de todos los productos elaborados, con el fin de orientar los estudios de acuerdo a los resultados obtenidos a partir de la identificación de despilfarros. Para ello, se diseñó una hoja de ruta ilustrada (Ver Anexo 9, Hoja de ruta ilustrada), en la cual se evidencia el seguimiento realizado a la referencia más representativa por producto (3 unidades), con base en las ventas totales del año 2006 (Ver Anexo 10, Ventas totales año 2006). La medición del tiempo se realizó en días, sin tener en cuenta la duración específica de cada proceso, ya que este tema será abordado en el estudio de tiempos.

Existen dos tiempos asociados a la respuesta efectiva de la planta: uno que va desde el inicio de la elaboración del producto hasta su empaque (tiempo 1), y otro que transcurre desde que se programa la producción hasta que el producto ingresa a la bodega (tiempo 2). Con base en la muestra de las referencias, se observó que una vez se empaqueta el producto, se hace el registro de entrada a la bodega. Pero a su vez, el Almacenista no hace entrega inmediata de los productos a los puntos de venta, debido a que existe un *tiempo de espera* para tratar de completar los pedidos<sup>42</sup>. Una de las causas de este problema es la falta de organización del trabajo, ya que los operarios hacen entrega de los productos en la misma semana en la que son programados, pero a la hora del despacho no se encuentran disponibles en la bodega. La hoja de ruta permitió identificar fácilmente donde se encontraban los mayores tiempos de producción, correspondientes a los procesos de enfriamiento, secado y transformación.

En la Tabla 30 se presenta el análisis de la hoja de ruta, donde se calcula un tiempo promedio de respuesta (1 y 2) y el punto crítico para las referencias de la muestra. Posteriormente estos resultados servirán de punto de comparación al evaluar las mejoras implementadas con base en los problemas identificados.

Tabla 30. Tiempos de ciclo de trabajo – inicio del proyecto

Referencia	Tiempo 1 (días)				Tiempo 2 (días)				Punto crítico
	1	2	3	Tp	1	2	3	Tp	
Kit X6	2	3	3	<b>2,7</b>	4	4	3	<b>3,7</b>	Sellado
Vasito de Arequipe	1	1	2	<b>1,3</b>	2	2	2	<b>2</b>	-

<sup>42</sup> Esto puede afirmarse con base en el indicador de pedidos entregados incompletos.

Referencia	Tiempo 1 (días)				Tiempo 2 (días)				Punto crítico
	1	2	3	Tp	1	2	3	Tp	
Cocada X9	1	1	2	<b>1,3</b>	4	3	3	<b>3,3</b>	-
Coquito X10	5	3	2	<b>3,3</b>	5	4	4	<b>4,3</b>	Transformación
Cortado X6	6	6	9	<b>7</b>	6	6	11	<b>7,7</b>	Enfriamiento
Dulce de Café X6	5	6	4	<b>5</b>	6	6	6	<b>6</b>	Secado
Panucha X6	6	4	5	<b>5</b>	6	6	5	<b>5,7</b>	Secado
Dulce de Leche X8	6	5	7	<b>6</b>	6	5	10	<b>7</b>	Secado
Dulce de Apio X8	2	2	2	<b>2</b>	4	6	4	<b>4,7</b>	-
Dulce de Arroz X8	2	2	6	<b>3,3</b>	6	4	9	<b>6,3</b>	-

Fuente: Autora del proyecto.

### 6.1.2. Estrategias de minimización, eliminación y control de despilfarros

Con base en los resultados del diagnóstico, y teniendo en cuenta las condiciones generales en las cuales se desempeñaba el trabajo en la planta de producción al inicio del proyecto, se proponen planes de mejora para cada uno de los aspectos identificados por cada tipo de despilfarro (Ver Anexo 11, Lista de chequeo despilfarro – medición inicial).

En la lista de chequeo se pueden observar que existen diversas fuentes generadoras de despilfarros dentro del sistema productivo. Después de realizar su respectiva revisión con la Jefe de Producción, muchos de los despilfarros no habían sido identificados anteriormente, pasando desapercibidos.

A continuación se listan los principales despilfarros, aquellos que obtuvieron una magnitud de 5 puntos en las escalas cuantitativa y cualitativa:

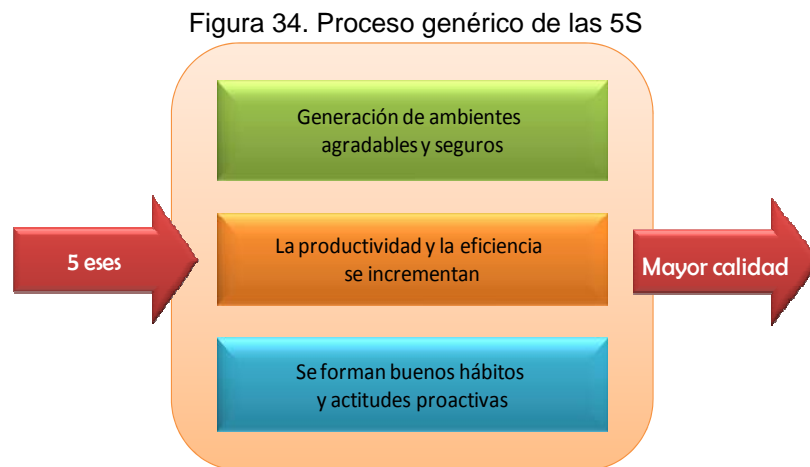
- Existen máquinas paradas, debido a que la capacidad productiva de la planta está siendo subutilizada.
- Se genera tiempo ocioso por la inadecuada planeación del sistema productivo, ya que no se ha establecido un mecanismo de planificación de la producción con base en la capacidad instalada (utilización de las máquinas y bajas temporadas).
- Los despilfarros de tipo transporte resultaron críticos, ya que la distribución de planta actual no es adecuada para el proceso productivo: existen bodegas en el segundo nivel y otras lejos de la zona de producción, la distribución de los centros

de trabajo no es continua para el flujo del proceso, y existen áreas libres de la planta que no son aprovechadas.

- Existe excesiva manipulación de producto en proceso, debido a que el tiempo total de elaboración de una unidad de producto lleva días.
- Existe un número elevado de registros que los operarios de producción deben diligenciar, y no siempre corresponden información relevante para los cálculos de costos y trazabilidad de los productos y procesos.
- Se realizan movimientos manuales innecesarios durante la elaboración de los productos, ya que no se encuentran estandarizados.

## 6.2. ESTRATEGIA DE LAS 5S

La aplicación de la estrategia de las 5S es reconocida como uno de los primeros pasos a seguir dentro de un programa de mejoramiento de los procesos productivos, y comprende una serie de actividades que buscan mejorar los hábitos de trabajo, por medio de la creación y el mantenimiento de áreas más limpias, más organizadas y más seguras.



Fuente: Sistema de Gestión de Calidad, Curso de apoyo 5S, Universidad de Occidente.

El nombre de las 5S corresponde a cinco (5) reglas o pautas en japonés que comienzan con la letra S. Estas son<sup>43</sup>:

<sup>43</sup> ORTIZ P., Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Universidad Industrial de Santander, 1999.

1. Seiri → Clasificar
2. Seiton → Ordenar
3. Seiso → Limpiar
4. Seiketsu → Mantener
5. Shitsuke → Disciplina

Las tres (3) primeras eses – llamadas operativas – hacen referencia al lugar de trabajo, mientras que las dos (2) últimas, están orientas a la persona.

Detrás de la simplicidad de este método, pueden encontrarse la eficiencia y la productividad si una empresa así se lo propone. En OBLEAS FLORIDABLANCA la aplicación de las 5S se extiende a las tres (3) áreas de la empresa – producción, administración y ventas – ya que en todas interactúan de manera directa en el desarrollo de sus actividades, y no pueden considerarse como entes aislados si lo que se espera es mejorar la productividad. A continuación se presentan las consideraciones iniciales:

<b>Justificación</b>	Mejorar las condiciones de trabajo de los operarios, conseguir el orden y la limpieza, minimizar los tiempos de búsqueda y liberar espacios, aportando un valor elevado a la visibilidad en el proceso productivo.
<b>Actividades específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensibilización al personal y presentación de la propuesta</li> <li>2. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto</li> <li>3. Puesta en común de los resultados del diagnóstico</li> </ol>
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto</li> <li>· Personal de OBLEAS FLORIDABLANCA</li> </ul>
<b>Cronograma</b>	<p><u>Inicio:</u> Septiembre 1 de 2007 (inmediatamente después de la presentación del diagnóstico)</p> <p><u>Duración:</u> Cuatro (4) meses</p> <p><u>Fin:</u> Se espera obtenerse resultados efectivos en un (1) año</p>

El alcance de los objetivos de las estrategias mencionadas depende de la cultura de mejoramiento continuo que desarrollen todos los miembros de la organización, de la

conciencia de trabajo en equipo y de la influencia positiva de la Gerencia en el entorno, para que a partir de la consecución de patrones de comportamiento adecuados, se mejoren las condiciones de los puestos de trabajo y del ambiente en general.

### **6.2.1. Sensibilización al personal y presentación de la propuesta**

El primer paso consistió en presentar a la Gerencia y a todo el personal de la empresa la propuesta de mejora de las 5S por medio de una capacitación introductoria al tema. El objetivo principal fue sensibilizar al personal y mostrar la importancia de aplicar la estrategia a partir de los fundamentos de esta filosofía, su significado, beneficios, y un análisis de la forma de trabajo del personal en la empresa, para conseguir el apoyo y la participación durante todo el proceso. Vale la pena mencionar, que en los dos últimos años los empleados han logrado vencer la resistencia al cambio y crear una cultura de limpieza gracias a la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, situación que permitió facilitar el proceso en su etapa inicial, y posteriormente, su efectiva implementación.

### **6.2.2. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto**

Para realizar el diagnóstico, se elaboró un instrumento de recolección de información titulado *“Encuesta de Aplicación de las 5S”*, por medio del cual se evaluó la cultura organizacional en todas las áreas de trabajo – producción, administración y ventas –. Cada una de ellas presenta diferentes características en el ambiente de trabajo y en las actividades que se realizan; por lo tanto, se aplicaron tres (3) encuestas diferentes – una por cada área –, para que el instrumento pudiera recopilar toda la información pertinente sobre el nivel de aplicación de cada S. La encuesta fue aplicada a los 17 empleados de la empresa, donde cada uno diligenció el formato marcando con una X la respuesta que consideraran, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedían los eventos en su área de trabajo. Las preguntas fueron presentadas en el instrumento de forma aleatoria, con el fin de no sesgar los resultados. Al entregar la encuesta a cada empleado se recalcó la importancia de la honestidad con la que debía diligenciarse, para así poder cumplir con el propósito del instrumento: ser un fiel reflejo de la realidad (Ver Anexo 12, Encuesta de Aplicación de las 5S por área de trabajo). Los resultados del diagnóstico se resumen en la Tabla 31.

Tabla 31. Diagnóstico de las 5S

S	Significado	Porcentaje de cumplimiento por Área <sup>44</sup>		
		Producción	Administración	Ventas
Seiri	Clasificación	78%	54%	61%
Seiton	Orden	79%	74%	61%
Seiso	Limpieza	69%	60%	80%
Seiketsu	Mantener	62%	59%	62%
Shitsuke	Disciplina	63%	59%	67%
<b>Cumplimiento promedio</b>		<b>70%</b>	<b>61%</b>	<b>66%</b>

Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

De acuerdo a lo anterior, el área administrativa cuenta con un 61% de cumplimiento en promedio, siendo este el valor más bajo comparado con los demás. Sin embargo, existen aspectos factibles de mejora en todas las áreas, los cuales se evidenciaron en el instrumento de recolección de información y sobre las cuales se trabajará en detalle para mejorar las condiciones de trabajo.

### 6.2.3. Puesta en común de los resultados del diagnóstico

Se realizó una capacitación a todo el personal donde se recordó el significado de las 5S, la importancia de su implementación y se presentaron los resultados del diagnóstico. Se contó con la participación activa de todo el personal, ya que los resultados (presentados en un ranking de cumplimiento de 5S) propiciaron un intercambio de experiencias, ideas y propuestas entre todos los empleados, lo que logró motivarlos al cambio.

### 6.3. ESTUDIOS DE MÉTODOS Y TIEMPOS DE TRABAJO

Uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la industria actual es conseguir una mayor productividad. Para alcanzar este objetivo, existen dos instrumentos fundamentales que se aplicarán en el desarrollo del proyecto: estudio de métodos y estudio de tiempos. Es importante tener en cuenta, que utilizar los recursos productivos existentes con la mayor eficiencia, es decir, simplificando y racionalizando las operaciones, significa aumento de productividad, y es una de las mejoras que trae consigo la realización de un estudio del trabajo.

<sup>44</sup> Los valores fueron aproximados a números enteros, con el fin de facilitar su visualización e interpretación.

Se define *Estudio del trabajo* a “ciertas técnicas, y en particular estudio de métodos y medida del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla”<sup>45</sup>.

Figura 35. Objetivo del estudio del trabajo



Fuente: CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo.

El estudio de métodos y la medición del trabajo están muy ligados entre sí; el primero es utilizado para reducir el contenido de trabajo de una operación, mientras que la segunda busca reducir el *tiempo improductivo*. Finalmente, después de que se ha ideado y mejorado el método de trabajo, se establecen estándares de ejecución – tanto en el los métodos como en los tiempos – para las tareas realizadas por los operarios.

El *Estudio de métodos* hace referencia al “registro y al examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir costos”<sup>46</sup>. Utilizando diferentes herramientas de análisis como diagramas de proceso, recorrido y planta, y observación directa al proceso productivo, se busca aumentar los beneficios para la empresa a partir del análisis de materias primas, herramientas, espacios, instalaciones y esfuerzos mentales y físicos de los trabajadores. La Organización Internacional del Trabajo – OIT – propone las siguientes preguntas preliminares a un estudio de métodos:

<sup>45</sup> CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. Fundación Confemetal. 2<sup>da</sup> Edición, 2006.

<sup>46</sup> *Ibíd.*

Figura 36. Preguntas preliminares al estudio de métodos



Fuente: Organización Internacional del Trabajo.

Ahora bien, el *Estudio de tiempos* corresponde a “la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”<sup>47</sup>. Dentro de los objetivos de la realización de este estudio, se tienen el incremento de la eficiencia de trabajo – que se traduce en una reducción en los costos de producción – y como se mencionó anteriormente, la definición de estándares de tiempo que servirán de información para otros sistemas de la empresa. Este último objetivo apoya el proceso de toma de decisiones, al tener argumentos reales para estimar los costos, la capacidad de producción, programar la producción y comparar los métodos de trabajo, entre otros<sup>48</sup>.

Existen técnicas<sup>49</sup> reconocidas para realizar el estudio de tiempos:

<sup>47</sup> CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos. México D.F. McGraw Hill. 2001.

<sup>48</sup> ORTIZ P., Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Universidad Industrial de Santander, 1999.

<sup>49</sup> *Ibíd.*

- a) **Muestreo de trabajo:** Técnica que permite calcular tiempos mediante el registro aleatorio de las actividades realizadas por el trabajador durante su jornada laboral.
- b) **Tiempos por cronómetro:** Es la técnica más utilizada y calcula el tiempo de trabajo medido por cronómetro.
- c) **Tiempos predeterminados:** Hace referencia a datos de tiempo estandarizados y organizados en tablas de fácil consulta.

Después de elegir una de las técnicas para el estudio, se debe partir de tres (3) premisas<sup>50</sup>:

- d) Debe existir un método previamente definido
- e) El operario debe desarrollar la actividad a un ritmo normal
- f) El operario seleccionado no debe ser ni muy experto ni tampoco inexperto

A continuación se presentan las consideraciones iniciales para la realización del estudio del trabajo:

<b>Justificación</b>	Estandarización de los tiempos y los métodos de trabajo de los operarios de la planta de producción, con el fin de aumentar la productividad.
<b>Actividades específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto</li> <li>2. Definición del alcance del estudio</li> <li>3. Estudio de tiempos por cronómetro</li> <li>4. Elaboración de diagramas de análisis</li> </ol>
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto</li> <li>· Personal operativo de OBLEAS FLORIDABLANCA</li> </ul>
<b>Cronograma</b>	<p><u>Inicio:</u> Julio 30 de 2007</p> <p><u>Duración:</u> Tres (3) meses</p> <p><u>Fin:</u> Se espera obtenerse resultados efectivos en un (1) año</p>

<sup>50</sup> ORTIZ P., Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Universidad Industrial de Santander, 1999.

### **6.3.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto**

Anteriormente, en OBLEAS FLORIDABLANCA se había realizado un estudio de tiempos de producción, que a su vez describía las operaciones para cada proceso. Sin embargo, no se encontró ningún soporte de su desarrollo, ni la diagramación básica de los procesos, identificándose que la descripción de las operaciones que existía en la documentación no correspondía a la realidad. Por lo tanto, después de consultar con la Gerencia, se definió que los estudios de métodos y tiempos serán los mecanismos para profundizar en el conocimiento de los procesos productivos que permitirán valorar, revalidar y estandarizar los tiempos y métodos de trabajo.

No se ha determinado el tiempo estándar para los dulces de apio y arroz, por lo que el costo al inicio del proyecto se calculaba empíricamente. También, al revisar en detalle las operaciones de cada producto, se identificó que no algunas no se desarrollan realmente, y en otras, el tiempo tampoco ha sido calculado

### **6.3.2. Definición del alcance del estudio**

Después de conocer todo el proceso productivo, caracterizar la producción (capítulo 4) y elaborar el diagnóstico de la situación al inicio del proyecto, se determinó lo siguiente:

- Realizar el estudio de tiempos para:
  - Los procesos productivos que hacen parte de la elaboración de los dulces de apio y arroz.
  - El proceso de recepción de la leche.
  - Los procesos de transformación, empaque y sellado de los productos, dependiendo de su duración real comparada con el estándar.
- Realizar el análisis de los procesos productivos y las operaciones empleando diagramas de flujo de proceso.
- Analizar los métodos de trabajo de los procesos de transformación y empaque de la línea de cajas de dulces, ya que los mayores tiempos de producción por unidad están asociados a estas actividades (manuales) y representan altos porcentajes sobre el costo de producto terminado.

### 6.3.3. Estudio de tiempos por cronómetro

Para el desarrollo del estudio, se determinó que la técnica de **tiempos por cronómetro** ajusta a las características de los procesos productivos. Después de conocer y analizar las condiciones de trabajo de los operarios, los productos, los procesos, y los métodos de trabajo, se informó a todo el personal sobre el estudio a realizarse para contar con su participación activa y colaboración. Posteriormente, con el apoyo de la Jefe de producción se seleccionó a un **operario calificado** para cada tarea a estudiar, quien representaría a un trabajador promedio con las aptitudes físicas, conocimientos y destrezas necesarias para ejecutar el trabajo.

Con base en los resultados del diagnóstico, se determinó que las siguientes operaciones requieren de un estudio de tiempos, debido que no se tienen en cuenta en la base de cálculo de los costos y/o que están asociadas a actividades manuales muy repetitivas:

<b>Recepción:</b>	Leche, Dulce de apio y Dulce de arroz.
<b>Cocción:</b>	Dulce de apio y Dulce de arroz.
<b>Preenfriamiento:</b>	Dulce de apio y Dulce de arroz.
<b>Transformación:</b>	Dulce de café, Cocada, Cortado, Panucha, Coquito, Dulce de leche, Dulce de apio y Dulce de arroz.
<b>Empaque:</b>	Cajas X6 unidades, Cajas X8 unidades, Cajas X9 unidades, Cajas X10 unidades y Cajas X12 unidades.
<b>Sellado:</b>	Cajas de dulces, Kit de obleas.

El trabajo de campo se inicia con la observación y medición de ciclos completos de trabajo – premuestra –, que dio como resultado el tamaño de la muestra del estudio. Posteriormente, se fraccionó el ciclo de trabajo en elementos, se realizó el registro de los datos en un formato diseñado con las características de la operación, se asignó una valoración según el ritmo de trabajo del operario, se calculó el tiempo normal, se asignaron suplementos y se calculó el tiempo tipo (Ver Anexo 13, Estudio de tiempos por cronómetro). Finalmente, se documentaron los tiempos obtenidos en los diagramas de operación de los productos (de la referencia más representativa de cada uno según el

nivel de ventas del año 2006), que evidencian el trabajo realizado y permiten analizar las operaciones para apoyar el alcance del estudio del trabajo planteado inicialmente.

#### **6.3.4. Elaboración de diagramas de análisis**

Para el análisis y estandarización de los procesos productivos, se emplearon (2) herramientas: el diagrama de flujo del proceso para el análisis general y el diagrama bimanual para el análisis detallado, con el fin de interpretar la información recopilada de una forma clara, sencilla y organizada, para el posterior análisis de los métodos de trabajo utilizados por los operarios. Finalmente, se buscar eliminar, simplificar, combinar o reducir los movimientos para aumentar la productividad de las operaciones.

El *Diagrama de flujo del proceso* es una técnica que consiste en la “representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso, incluyendo además la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo el tiempo necesario y la distancia recorrida”<sup>51</sup>. Gracias a la elaboración de estos diagramas se logró analizar la operación por cada producto, y sus resultados fueron insumo importante para la propuesta de distribución de planta. Además, con el objetivo de que la empresa contara con un soporte del desarrollo de sus procesos productivos, se documentó el flujo del proceso para todos los productos, con base en la referencia más representativa según el volumen de ventas del año 2006. (Ver Anexo 14, Diagrama de flujo de los procesos productivos – Panucha).

El *Diagrama Bimanual* “muestra todos los movimientos realizados por la mano izquierda y por la mano derecha, indicando la relación entre ellas. Este diagrama sirve principalmente para estudiar las operaciones repetitivas y en ese caso se registra un solo ciclo completo de trabajo. Para representar las actividades se emplean los mismos símbolos que se utilizan en los diagramas de operación”<sup>52</sup>. El proceso de empaque fue analizado con base en esta herramienta debido a su naturaleza manual y repetitiva, y al impacto que tiene sobre la producción por su frecuencia de aparición (Ver Anexo 15, Diagramas bimanuales del proceso de empaque).

---

<sup>51</sup> CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos. México D.F. McGraw Hill. 2001. Capítulo 5, pág. 34.

<sup>52</sup> *Ibíd.*

#### 6.4. ESTUDIO DE CAPACIDAD

La capacidad es la cantidad de bienes o servicios que pueden ser producidos o generados en una unidad de tiempo o en un periodo de tiempo, y puede estar medida en entradas o salidas<sup>53</sup>. La tasa de uso de la capacidad, definida como la capacidad utilizada dividida entre la capacidad diseñada, indica el grado en el que la empresa utiliza su capacidad. Esta define los límites competitivos de la empresa de manera específica.

El estudio de capacidad es fundamental en una organización, ya que permite analizar el nivel de utilización de cada uno de los recursos productivos, identificar los puntos críticos y encontrar oportunidades de mejora, con el fin de cubrir la demanda del mercado, generando rentabilidad. Existen ciertas restricciones, llamadas cuellos de botella, que deben utilizarse para manejar el flujo del sistema. Según E. Goldratt, lo que determina la capacidad de la planta es la capacidad del recurso cuello de botella; la clave está en equilibrar esa capacidad con la demanda del mercado, balanceando el flujo de producción de todos los recursos al ritmo del cuello de botella. Además, cuando el objetivo es mejorar los procesos, se debe establecer la manera más adecuada para distribuir la planta de acuerdo con el flujo del proceso y las capacidades.

A continuación se presentan las consideraciones iniciales del estudio de capacidad en la planta de producción de OBLEAS FLORIDABLANCA.

<b>Justificación</b>	Determinar el nivel de utilización de los centros de trabajo de OBLEAS FLORIDABLANCA, para identificar oportunidades de mejoramiento.
<b>Actividades específicas</b>	1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto 2. Selección de referencias 3. Estudio de capacidad
<b>Responsables</b>	· Autora del proyecto
<b>Cronograma</b>	<u>Inicio:</u> Octubre 30 de 2007 <u>Fin:</u> Noviembre 15 de 2007

---

<sup>53</sup> ARENAS, Piedad. Profesora Ingeniería industrial. Control de Producción I.

#### **6.4.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto**

En OBLEAS FLORIDABLANCA, no se había realizado un estudio de capacidad y ninguno de los miembros de la organización, especialmente los directivos, tenía conocimiento del nivel de utilización de sus recursos ni de lo que podrían producir al utilizar su capacidad instalada. Sin embargo, la empresa ha implementado medidas transitorias de aumento de capacidad (horas extras y contratación de personal temporal en los meses de mayor demanda) para cumplir con la producción programada cada semana. La Gerencia de la empresa demostró un gran interés en la realización de este estudio, ya que puede apoyar sus decisiones de producción e inversión.

#### **6.4.2. Selección de referencias**

Corresponde al primer paso para llevar a cabo el análisis de capacidad. Debido al gran número de referencias fabricadas por la empresa, se determinó seleccionar la referencia más representativa de cada línea de producto, ya que poseen características en sus operaciones y tiempos de ejecución. Estas corresponden a: Kit X6, Vasito 2 onzas y Panucha X6.

#### **6.4.3. Estudio de capacidad**

Para el desarrollo del estudio, se relacionaron cada una de las operaciones con su respectivo centro de trabajo, y se determinaron las horas demandadas por cada uno de ellos para realizar una unidad de producto terminado, con base en los tiempos estandarizados obtenidos en el estudio de tiempos. Posteriormente, se realizaron los cálculos de los factores de eficiencia y utilización, que relacionan la capacidad diseñada y utilizada. Finalmente, teniendo en cuenta el tiempo de preparación de las operaciones y los factores calculados, se determinó una capacidad de producción de 310,36 unidades por cada semana de trabajo, teniendo en cuenta que el recurso restrictivo de capacidad corresponde al centro de trabajo de cocción. El estudio capacidad se describe en detalle en los documentos anexos (Ver Anexo 16, Estudio de capacidad).

## **6.5. HERRAMIENTA DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Para las empresas industriales, la planificación y programación de la producción son estrategias claves para alcanzar beneficios frente a la variabilidad de la demanda del mercado. La planificación de la producción consiste en decidir, a corto plazo, qué productos son necesarios producir y en qué cantidad, para satisfacer la demanda prevista. Posteriormente, con la programación de la producción se busca organizar y asignar los recursos para los pedidos planeados, y así controlar los inventarios y la misma producción. Para lógralo, es indiscutible que las empresas requieren establecer políticas de producción y costos compatibles, que se logran por medio de una adecuada administración de la demanda y de los inventarios.

A partir del análisis de la información contenida en uno de los programas de planeación de la producción denominado MRP – Material Requirement Planning –, se pueden extraer y llevar a la práctica algunos de sus componentes (medidos en menor escala), para apoyar el proceso de programación de producción y gestión de inventarios en OBLEAS FLORIDABLANCA.

Estos componentes hacen referencia a: un plan de producción que establece la cantidad de productos a elaborar durante periodos específicos, creado mediante los pronósticos de las demandas de los clientes aleatorios y conocidos; un archivo de la lista de materiales que identifica los materiales específicos que se usan para fabricar cada producto, así como las cantidades correctas de cada uno de ellos; y finalmente, un archivo de registros de inventarios que contiene datos como serían la cantidad de unidades en existencia y la de pedidos. Estas tres (3) fuentes anteriores proveen datos para la creación de una completa herramienta que permita realizar un control de inventarios y de producción<sup>54</sup>.

A continuación se presenta la metodología para el análisis, diseño e implementación de la herramienta.

---

<sup>54</sup> CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.

<b>Justificación</b>	Realizar la programación de la producción y mejorar la gestión de inventarios a partir de la determinación de la cantidad de materias primas e insumos de la planta de producción que son necesarios para elaborar los productos finales en OBLEAS FLORIDABLANCA, garantizando su disponibilidad en las actividades de fabricación.
<b>Actividades específicas</b>	1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto 2. Metodología de trabajo propuesta
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto</li> <li>· Coordinadora de calidad (persona encargada de los inventarios)</li> <li>· Auxiliar contable (persona encargada de los costos)</li> <li>· Representante de la Gerencia (persona encargada de realizar la programación de la producción)</li> </ul>
<b>Cronograma</b>	<u>Inicio:</u> Octubre 8 de 2007. <u>Duración de elaboración:</u> Dos (2) meses. <u>Periodo de prueba:</u> Enero, Febrero y Marzo de 2008. <u>Fin:</u> La programación de la herramienta es continua en el tiempo.

### 6.5.1. Diagnóstico de la situación al inicio del proyecto

La programación de la producción semanal de OBLEAS FLORIDABLANCA se encuentra a cargo de la Representante de la Gerencia en la empresa, persona que cuenta con una experiencia de más de 20 años en esta actividad. Para la programación se tienen en cuenta tres (3) variables: el comportamiento de la demanda en el último año, el inventario en bodega de producto terminado y el inventario en el punto de venta principal, el primer día de la semana. Durante la ejecución del programa de producción semanal, se realiza un control diario por parte de los mismos operarios de la cantidad de unidades que son elaboradas y empacadas, en el mismo formato de programación de producción. Además, el Almacenista va registrando las entradas diariamente a bodega en un formato elaborado en Excel.

El control del inventario de materia prima y empaques no es completamente eficiente, ya que con base en la información entregada por la empresa, se presentaron las siguientes situaciones:

- El viernes de la primera semana de Julio de 2007 hubo agotados de Kit de obleas (todas las referencias) para el fin de semana, debido a que no se programaron las cantidades adecuadas de vasos, y no se realizó una revisión oportuna del nivel de inventarios.
- La tercera semana de agosto no hubo despacho de Kit X4 a los puntos de venta, debido a la falta de un insumo incluido en el empaque (cremosita).
- El 2 de Diciembre de 2007 no hubo despacho de Kits X10, X12, X15, debido a que no se programaron las cantidades adecuadas de obleas.

Las anteriores afirmaciones son producto del registro de la Coordinadora de calidad en el momento en el que se presentó la no conformidad, y no corresponden a la totalidad de agotados, ya que la empresa no lleva un control de estos en el punto de venta. Sin embargo, después de indagar con el personal de la empresa, se identificó que la gestión de los inventarios de materias primas y empaques, presentan los mayores problemas. Además, algunos de ellos justifican el alto porcentaje de pedidos entregados incompletos con el nivel de stock que se mantiene en la bodega de producto terminado<sup>55</sup>. Todo lo anterior confirma que no existen políticas claras de la gestión de los inventarios dentro de la empresa, uno de los aspectos por mejorar identificados en el diagnóstico. Así mismo, la empresa es consciente de que no cuenta con una base histórica completa y confiable de la demanda de los puntos de venta, ya que desde el año 2006 inicia la creación de sus documentos y registros en formato digital.

#### **6.5.2. Metodología de trabajo propuesta**

- Realizar el análisis de los requerimientos de producción, la demanda histórica, la inversión en materias primas y que proporción de cada una de estas se encuentra en cada producto.
- Evaluar las técnicas de pronóstico y diseñar la herramienta, ajustando una de ellas al comportamiento de la demanda de la empresa.

---

<sup>55</sup> Una de las apreciaciones al respecto, es que el stock de seguridad no está bien calculado y que además, no se mantiene el nivel establecido por política.

- Implementar la herramienta para realizar los pronósticos de los meses de Enero, Febrero y Marzo de 2008, calculando el porcentaje de error con la demanda real para estos periodos.
- Hacer la medición de la relación entre la demanda pronosticada y la real.
- Realizar los ajustes pertinentes a la herramienta.

## 6.6. EVALUACIÓN TECNOLÓGICA DEL SECTOR

Floridablanca, de una manera formal desde los años 80, ha venido tomando posesión de la alternativa de los dulces procesados; las empresas representativas del subsector poseen altas posibilidades de crecimiento gracias a su potencial exportador. Sin embargo, estas empresas presentan debilidades en cuanto al bajo nivel competitivo – debido a los estilos de producción rudimentaria – y a la marcada sensibilidad de ingreso de nuevos competidores. Por lo tanto, el mercado actual exige que las empresas del subsector del dulce avancen y mejoren continuamente, de tal forma que a través del apoyo del entorno y un replanteamiento interno permanente, puedan alcanzar estándares de competitividad. A continuación se presenta la metodología de análisis del nivel tecnológico de la empresa, para evaluar la posibilidad de aumentar la capacidad y mejorar la productividad.

<b>Justificación</b>	Determinar el nivel tecnológico de la empresa con relación a sus competidores directos, y evaluar la posibilidad de aumentar su capacidad por medio de la adquisición de tecnología.
<b>Actividades específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis del subsector del dulce procesado en Bucaramanga y su Área Metropolitana</li> <li>2. Tecnología empleada por las empresas del sector</li> <li>3. Nivel tecnológico de la empresa</li> </ol>
<b>Responsables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto</li> <li>· Gerencia OBLEAS FLORIDABLANCA</li> </ul>
<b>Cronograma</b>	<p><u>Inicio:</u> Febrero 5 de 2008.</p> <p><u>Duración de elaboración:</u> Tres (3) semanas.</p> <p><u>Fin:</u> Febrero 22 de 2008.</p>

### **6.6.1. Análisis del subsector de dulce procesado en Bucaramanga y su Área Metropolitana**

Con la colaboración conjunta de las empresa dulceras, se ha creado la *Mesa de competitividad del dulce* y se han adelantado otra clase de acuerdos y convenios como lo son el Grupo Estratégico de Negocios (GEN) y Clúster del dulce (Grupo de Dulceros); este último ha generando grandes expectativas para el año 2010, ya que será reconocido como el más representativo en su género en los países andinos y Centroamérica, por tener una mayor relación costo beneficio en toda la operación, tanto por costos de producción por nuevas tecnologías como por ubicaciones estratégicas. Además, el subsector se encuentra apoyado por políticas y soportes institucionales que intervienen en el desarrollo tecnológico, capacitación y formación del talento humano, así como también se encuentran las instituciones de apoyo para las exportaciones y direccionamiento operativo y estratégico, dentro de las cuales se encuentran: el Centro de desarrollo Productivo de Alimentos (CDPA), el SENA, FOMIPYME, EXPOPYME, CAMARA DE COMERCIO y CARCE (Comité Asesor Regional de Comercio Exterior).

Puede identificarse como una fortaleza el interés empresarial por aumentar la competitividad del subsector, sumado a la atracción que generan en el mercado internacional los productos autóctonos y exóticos, generando grandes expectativas en las entidades de apoyo a la hora de subsidiar proyectos exportadores que puedan impulsar la ampliación de contactos en el exterior y realización de una promotoría comercial. De ahí surge la necesidad de que las empresas dulceras centren sus esfuerzos en mejorar la productividad y competitividad en pro del fortalecimiento empresarial y en busca de oportunidades de ampliación del mercado con miras internacionales.

Es importante resaltar que la producción artesanal debe garantizar el cumplimiento de las normas de calidad exigidas internacionalmente para la exportación. Los pedidos suelen ser por volumen, en gran cantidad, y las condiciones de la gran mayoría de las empresas actuales del sector, no permiten responder a tiempo. “Pensar en un mercado más grande, que amerita la exportación de productos a países o lugares distantes, urge a la adopción

de procedimientos más elevados, que garanticen la inocuidad del producto por más tiempo. Es así que se requiere de mejores tratamientos de producción y empaques”<sup>56</sup>.

### **6.6.2. Tecnología empleada por las empresas del sector**

El tipo de tecnología empleada por estas empresas es, en su mayoría, de carácter artesanal. Aproximadamente, el 50% de las empresas solo utilizan pailas, ollas, calderas, batidoras manuales y ralladoras; el 40% utiliza, además de los anteriores utensilios, marmitas, oblearios, dispensadores, licuadoras semi-industriales, máquinas para hacer galletas y hornillas; y el 10% restante utiliza maquinaria semi-industrial e industrial, dosificadores y motobombas. Con base en lo anterior, puede decirse que solo en una pequeña porción de las empresas, existe una automatización del proceso productivo y su paralelo mantenimiento<sup>57</sup>.

Es evidente que existen diversas dificultades en el proceso productivo en cuanto al nivel tecnológico, teniendo en cuenta que los costos de la maquinaria son elevados al compararlos con la capacidad financiera con la que cuentan las empresas; por esta razón, son pocas las que se encuentran posicionadas en el mercado, aunque existen algunas otras que se encuentran en proceso de tecnificación de sus plantas. Sumado a lo anterior, la falta de tecnología adecuada para desarrollar productos nuevos, controlar la calidad, reducir tiempos y costos, es un obstáculo para el cumplimiento de las normas exigidas para los productos alimenticios, especialmente para la exportación.

Es necesario que las empresas inviertan en infraestructura, redistribuyendo sus plantas de producción para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad exigidas, sin olvidar que la mayoría de las plantas productoras se encuentran en las mismas viviendas de sus propietarios, es decir, en zonas residenciales.

---

<sup>56</sup> VALERO C., Gladis Mireya. Análisis de competitividad del sector del dulce en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga.

<sup>57</sup> DIAZ V., Eliseo. RUIZ G., Jesús Danilo. Diagnóstico, perspectivas y recomendaciones para el fortalecimiento del subsector del dulce procesado en Floridablanca. Universidad Industrial de Santander, 2006.

### 6.6.3. Nivel tecnológico de la empresa

OBLEAS FLORIDABLANCA se encuentra ubicada dentro del 50% de las empresas que cuentan con un nivel medio de tecnología, ya que utiliza en su producción pailas, calderas y batidoras manuales. La especificación de la tecnología utilizada puede observarse en las fichas técnicas de la maquinaria y equipo.

## 6.7. MÉTODO SLP – SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING

Por distribución de planta se entiende la acomodación física de los elementos industriales, que incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento y trabajadores, así como el personal de la empresa.

Los siguientes principios permiten realizar una adecuada distribución de planta:

- **Integración de conjunto:** Integrar de la mejor manera posible hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otra consideración.
- **Mínima distancia recorrida:** Minimizar los movimientos de los elementos entre operaciones.
- **Flujo de materiales:** Lograr que la interrupción de los movimientos de los elementos entre operaciones sea mínima.
- **Espacio cúbico:** Usar el espacio de la forma más efectiva posible, tanto horizontal como verticalmente, evitando los movimientos innecesarios.
- **Satisfacción y seguridad:** Para el trabajador en lo que respecta a las condiciones de trabajo.
- **Flexibilidad:** La distribución debe diseñarse para poder ajustarse o regularse a una variación en los costos.

Existen varias razones que justifican el estudio de distribución de planta, dentro de las que se destacan: aumentar la productividad de la fábrica, mejorar los niveles de eficiencia, optimizar los tiempos de operación, facilitar el flujo de materiales y personas, simplificar el trabajo de los operarios y garantizar la inocuidad de los productos que van a ser ofrecidos a los clientes, los cuales deben cumplir con los más altos estándares de calidad.

La metodología SLP – Systematic Layout Planning – permite analizar la distribución de planta sobre la base de factores de naturaleza cualitativa, y se aplica generalmente en los casos donde los flujos del proceso son muy variables.

A continuación se presenta la metodología de análisis de la distribución de planta.

<b>Justificación</b>	Analizar la distribución de planta actual de OBLEAS FLORIDABLANCA, para proponer mejoras que aumenten la productividad.
<b>Actividades específicas</b>	1. Consideraciones de ergonomía e higiene 2. Desarrollo de la metodología SLP
<b>Responsables</b>	· Autora del proyecto · Gerencia OBLEAS FLORIDABLANCA
<b>Cronograma</b>	<u>Inicio:</u> Octubre 15 de 2007. <u>Fin:</u> Diciembre 1 de 2007.

### 6.7.1. Consideraciones de ergonomía e higiene

Según el Decreto 3075 de 1997 en su artículo 7º BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA y el ESTATUTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL en su Resolución No. 02400 de 1979 (Mayo 22), para el rediseño de la planta de OBLEAS FLORIDABLANCA se deben cumplir entre otras, con las siguientes condiciones:

- a. Las operaciones susceptibles de ser contaminadas deben estar separadas del resto del proceso.
- b. No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración; cuando sea necesario debe utilizarse una puerta de doble servicio, todas las puertas de las áreas de elaboración deben ser autocerrables en lo posible, para mantener las condiciones atmosféricas diferenciadas deseadas.
- c. En caso de haber plataformas, estas deben ubicarse y construirse de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.
- d. Las materias primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado de los productos

terminados, para impedir la contaminación cruzada. Además, deben tenerse en cuenta las condiciones de almacenamiento como temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

- e. En los sitios o lugares destinados para el almacenamiento de materias primas, envases y productos terminados no podrán realizarse actividades diferentes a estas.
- f. Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas que por necesidades de uso se encuentren dentro de la fábrica, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas o estantes especialmente destinados para este fin y su manipulación sólo podrá hacerla el personal idóneo, evitando la contaminación de otros productos.
- g. Los recibos y las salas de procesamiento y elaboración deberían estar ubicados en áreas las cuales estén libres y que permanezcan fuera de riesgos de inundación, olores objetables, smog, polvo u otros contaminantes.
- h. Las bodegas de materias primas y producto terminado deben quedar cerca de la entrada y la salida de la planta con el fin de minimizar los desplazamientos con carga y por consiguiente, los costos de operación de las bodegas.

#### **6.7.2. Desarrollo de la metodología SLP**

El primer análisis comprendió la información específica sobre el producto (o productos seleccionados), las cantidades, los procesos productivos, los recorridos y los servicios, que se encuentra en el capítulo 4 de caracterización de la producción.

Posteriormente, se analizaron los diagramas de recorrido de los productos elaborados, con el objetivo de identificar el flujo de materiales entre las estaciones de trabajo. Debido a la configuración del sistema productivo, existen múltiples rutas, una particular para cada línea de producto, pero por lo general una misma línea evidencia la utilización de los mismos centros de trabajo. Por tal razón, se seleccionaron las referencias más representativas que se han venido trabajando en el desarrollo de los capítulos del libro, para realizar el análisis de la distribución.

Luego, se determinaron las demandas medias de los productos seleccionados, caracterizando de esta forma la demanda de los productos. A partir de esta información, se elaboró la matriz origen destino de cantidades, para evaluar el flujo de materiales entre los centros de trabajo y determinar la importancia relativa de proximidad que tienen algunos centros de trabajo al involucrar mayores cantidades de producto. Para esquematizar las relaciones encontradas, se realizó un diagrama de relación de actividades con una codificación establecida según las cantidades mínimas y máximas de producto entre centros de trabajo.

Con el fin de obtener un diagrama de relaciones aproximado a la realidad, es necesario evaluar las necesidades de espacio de los centros de trabajo, que asocian las personas, las máquinas, los materiales y demás requerimientos que son necesarios para llevar a cabo la actividad (Ver Anexo 17, Necesidades de espacio para los centros de trabajo). Finalmente, todo el desarrollo del análisis empleando esta metodología se presenta en los documentos anexos (Ver Anexo 18. Aplicación del método SLP para la propuesta de distribución de planta).

## **6.8. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL**

La salud ocupacional se define como el conjunto de actividades de los subprogramas de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene y seguridad industrial y funcionamiento del Comité Paritario de Salud Ocupacional, dirigidas a preservar, mantener, mejorar y reparar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus diferentes ocupaciones, con el fin de prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Las condiciones específicas de la empresa, las normas técnicas y legales vigentes definidas por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Protección Social y del Ministerio de Salud, la identificación y priorización de los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los empleados, permite estructurar el *Programa de Salud Ocupacional* al interior de una organización, que debe contemplar la ejecución de todas las actividades orientadas a garantizar el bienestar de los trabajadores. Además de la

normatividad legal, la conciencia del cuidado de la vida de cada persona, debe ser el pilar que motive a la organización a mejorar continuamente la gestión en el tema. A continuación se presenta la estructura del análisis y desarrollo del programa de salud ocupacional en OBLEAS FLORIDABLANCA:

<b>Justificación</b>	Evaluar la gestión del programa de salud ocupacional en OBLEAS FLORIDABLANCA, para identificar aspectos susceptibles de mejora en el tema de seguridad industrial.
<b>Actividades específicas</b>	1. Análisis del programa de salud ocupacional al inicio del proyecto 2. Ejecución del Plan de Salud Ocupacional
<b>Responsables</b>	· Autora del proyecto · Gerencia OBLEAS FLORIDABLANCA
<b>Cronograma</b>	<u>Inicio:</u> Octubre 15 de 2007. <u>Fin:</u> Diciembre 1 de 2007.

#### 6.8.1. Análisis del programa de salud ocupacional al inicio del proyecto

La empresa presentaba las siguientes características en cuanto al desarrollo del Programa de Salud Ocupacional:

Tabla 32. Análisis del programa de salud ocupacional al inicio del proyecto

<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se contaba con un programa de salud ocupacional y política de salud ocupacional.</li> <li>· Cumplimiento del subprograma de medicina del trabajo.</li> <li>· Existencia un reglamento de higiene y seguridad industrial.</li> <li>· Existencia del Comité Paritario de Salud Ocupacional. A pesar de que sus miembros no se encontraban capacitados en el tema, demostraban un gran interés por garantizar buenas condiciones de trabajo en las diferentes áreas de la empresa.</li> <li>· Realización de exámenes médicos periódicos a todo el personal, incluyendo exámenes especiales a los manipuladores de alimentos.</li> <li>· Instalaciones adecuadas para las capacitaciones y reuniones.</li> </ul>
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Compromiso de la Gerencia con el mantenimiento de áreas de trabajo seguras y confiables para los trabajadores, al realizar inversiones en infraestructura y en implementos de protección personal, desde la vigencia del programa.</li> <li>· Afiliación de todos los empleados a una Entidad Promotora de Salud y a una Administradora de Fondos de Pensiones.</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· A pesar de que se tenían establecidos los requisitos básicos del programa (reglamento de higiene y seguridad industrial, política de salud ocupacional y programa de salud ocupacional), no se encontraban actualizados y debido a su desconocimiento, no se ponían en práctica.</li> <li>· No existía un panorama de riesgos actualizado que reflejara los riesgos en todas las áreas de trabajo.</li> <li>· No existía la documentación de los subprogramas de Medicina Preventiva – manual de primeros auxilios – ni de Higiene y Seguridad Industrial – análisis ergonómico de los puestos de trabajo, inspección de máquinas, herramientas e instalaciones locativas –.</li> <li>· No existían planes para actuación en caso de emergencia.</li> <li>· Las personas que integran el Comité Paritario de Salud Ocupacional desconocían los componentes del programa, la terminología básica y sus funciones.</li> <li>· No se llevaban índices de ausentismo, de accidentalidad ni de enfermedades profesionales.</li> <li>· El botiquín de primeros auxilios no contaba con la dotación mínima para atender un accidente de trabajo o enfermedad profesional.</li> </ul>

Fuente: Autora del proyecto

En términos generales, a pesar de que el Programa de Salud Ocupacional y sus componentes se encontraban establecidos oficialmente, no se realizaba una adecuada gestión al interior de la empresa ni se encontraba actualizada la documentación básica del programa, de manera que permitiera organizar el trabajo y realizar su seguimiento y evaluación.

### **6.8.2. Ejecución del plan de salud ocupacional**

A partir de la realización de un diagnóstico cuantitativo de las condiciones de salud y trabajo de los empleados de OBLEAS FLORIDABLANCA (Ver Anexo 19, Diagnóstico de las condiciones de salud y trabajo), se definieron los siguientes objetivos específicos, que enmarcan la propuesta de mejoramiento al respecto:

- Disminuir y controlar los factores de riesgo que ocasionan enfermedades profesionales, y específicamente: ergonómicos de postura y movimiento.
- Disminuir y controlar los factores de riesgo que ocasionan accidentes de trabajo, y específicamente: condiciones de los pisos para evitar caídas.
- Implementar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Fortalecimiento del subprograma de higiene y seguridad industrial.

## **7. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO**

La propuesta de mejoramiento planteada en el presente capítulo, se enmarca en el alcance del objetivo general del proyecto y se desarrolla cumpliendo a cabalidad con los objetivos específicos. A partir de los resultados de los análisis y estudios realizados, se elaboró una propuesta integrada, que evidencia un mejoramiento tanto en el sistema productivo – visto como un todo – como en los procesos productivos de OBLEAS FLORIDABLANCA.

A su vez, la propuesta apunta a atacar los puntos críticos identificados en el diagnóstico con base en la estructura de las 5P de la producción, mejorando los resultados de la medición de todos los indicadores.

Vale la pena mencionar, que los resultados que se presentan a continuación fueron fruto de un arduo trabajo conjunto entre la autora del proyecto, los operarios de la planta de producción, los empleados administrativos y los directivos, que apoyaron de manera incondicional todo el proceso al ser conscientes de que la empresa necesitaba aumentar su productividad para ser más competitiva en el mercado.

### **7.1. MEJORAS IMPLEMENTADAS**

#### **7.1.1. Reducción de despilfarros**

En el personal de la planta de producción, se logró generar la actitud y la capacidad para descubrir y eliminar costos ocultos en la empresa (despilfarros), los cuales representan un componente importante de la utilidad e influyen notoriamente en la productividad. A continuación se describen algunos de los puntos susceptibles de mejora identificados en el diagnóstico y su respectiva mejora:

- De acuerdo al análisis de despilfarro del capítulo 6, se identificó la existencia de elementos que no se utilizaban en las bodegas de insumos – producción y ventas –, entre ellos cajas de dulces. Se encontró que existían un nivel de inventario de

cajas de dulce manjar de \$805.370 pesos<sup>58</sup>, el cual será aprovechado en la producción de este dulce en sociedad con la empresa Dulcería “La Palmita”. Otro de los elementos encontrados fueron láminas plásticas evaluadas en \$512.000 pesos<sup>59</sup>, que se utilizaban para las cocadas cuadradas que ya no se producen. Estas fueron utilizadas para colocarlas en la base de las cajas de cortado que estaban presentando devoluciones por humedad. La utilización de este material disponible que se encontraba sin uso, evita pérdidas en costos por la adquisición de un material existente que genera despilfarro de inventarios.

- En el diagnóstico del capítulo 5 para la Planta, se identificó que el cronograma de mantenimiento existente no se ejecutaba según lo planeado, generando cuantiosos tiempos vacíos con la avería de la máquina. La mejora consistió inicialmente en realizar mantenimiento a aquellas máquinas que presentaban fallas: máquina termoencogible, rollera, sistema de agitadores, compresor y aire acondicionado; posteriormente se creó un nuevo cronograma a partir de la información de las fichas técnicas de maquinaria y equipos, y la asesoría de dos (2) ingenieros mecánicos especializados en mantenimiento. Con la ejecución de este cronograma de mantenimiento, se busca convertir el mantenimiento correctivo en preventivo con el fin de adelantarse en el tiempo a la avería, reducir la posibilidad de falla en los equipos y velar por el estado de las máquinas. Como resultado de la implantación del mantenimiento preventivo se pasa a aumentar el número de intervenciones sobre la maquinaria, pero se transforman las reparaciones inesperadas en programadas. Además, se creó una hoja de vida de equipos para realizar un monitoreo en donde se consignan y describen los tipos de falla que presenten las máquinas (Ver Anexo 20, Hojas de vida de equipos). Finalmente, se realizó un presupuesto de mantenimiento, con el fin de que la empresa destine un rubro dentro de sus gastos para poder ejecutarlo según el cronograma establecido.

En cuanto a los despilfarros, existen mejoras relacionadas directamente con los temas de estudio del proyecto, que serán expuestas en a lo largo del presente capítulo.

---

<sup>58</sup> Fuente: Inventario de empaques a Junio de 2007, OBLEAS FLORIDABLANCA.

<sup>59</sup> *Ibíd.*

➤ **Medición cuantitativa de la mejora**

Los tiempos de ciclo de trabajo de los productos analizados en el diagnóstico, evidenciaron las siguientes mejoras:

Tabla 33. Tiempos de ciclo de trabajo – final del proyecto

Referencia	Tiempo 1 (días) <sup>60</sup>		Tiempo 2 (días) <sup>61</sup>	
	Antes	Después	Antes	Después
Kit X6	3	2	4	3
Vasito de Arequipe	2	2	2	2
Cocada X9	2	1	3	3
Coquito X10	3	3	4	4
Cortado X6	7	3	7	5
Dulce de Café X6	5	3	6	4
Panucha X6	5	3	6	2
Dulce de Leche X8	6	3	7	3
Dulce de Apio X8	2	2	5	5
Dulce de Arroz X8	3	2	6	5

Fuente: Autora del proyecto.

Los puntos críticos relacionados con los procesos de transformación y sellado para el coquito X6 y el kit X6 respectivamente, fueron mejorados por medio de la organización del trabajo, estandarización de métodos y tiempos y adquisición del túnel de termoencogimiento.

Después de aplicar la reducción, eliminación y control de despilfarros en la planta de producción, se realizó una medición cuantitativa siguiendo la metodología utilizada en el diagnóstico, donde por medio de la lista de chequeo de identificación de despilfarros se evaluó el estado de la planta de producción, con la diferencia de especificar si efectivamente la propuesta de mejora fue implementada y la magnitud final del despilfarro, después de implementada la propuesta completa de mejoramiento (Ver Anexo 21, Lista de chequeo despilfarros – medición final).

<sup>60</sup> Desde el inicio de la elaboración del producto hasta su empaque.

<sup>61</sup> Desde que se programa la producción hasta que el producto ingresa a la bodega.

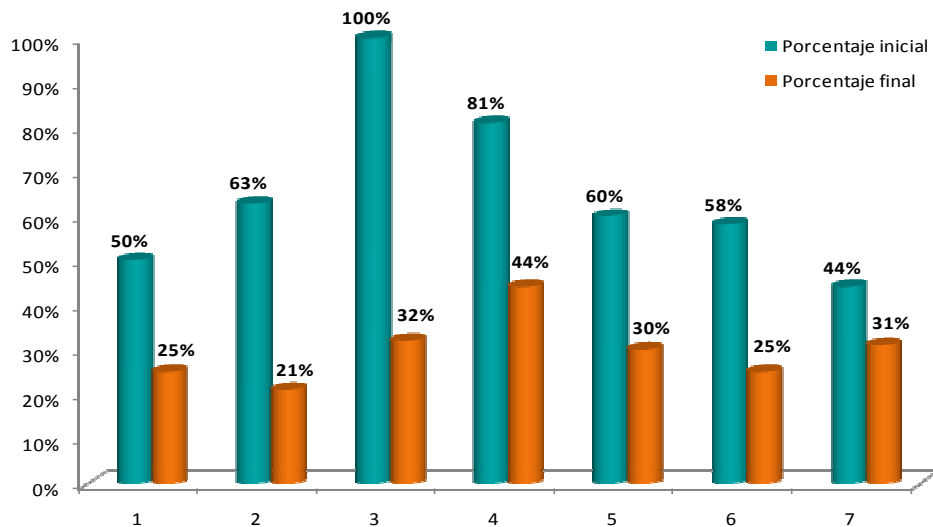
Tabla 34. Medición cuantitativa de las mejoras implementadas – Despilfarros

Tipo de despilfarro	Porcentaje inicial	Porcentaje final	Porcentaje de reducción
Sobreproducción	50%	25%	25%
Tiempos de espera	63%	21%	42%
Transporte	100%	32%	68%
Procesos	81%	44%	38%
Inventarios	60%	30%	30%
Movimientos	58%	25%	33%
Defectos	44%	31%	13%

Fuente: Lista de chequeo despilfarros – medición final.

A continuación se observa la gráfica con los siete (7) tipos de despilfarro en el orden en que fueron presentados en la Tabla 34. En ella se pueden comparar el estado inicial y final, reflejada en las mediciones cuantitativas realizadas.

Figura 37. Medición cuantitativa de despilfarros



Fuente: Lista de chequeo despilfarros – medición final.

### 7.1.2. Implementación de la estrategia de las 5S

La ejecución de la propuesta de mejora de las 5S (Ver Anexo 22, Actividades de implementación de la estrategia de 5S) comprendió varias etapas: la primera de ellas consistió en capacitar a todo el personal sobre su significado, importancia y sensibilizarlos

en cuanto a la reducción de despilfarros (Ver Anexo 23, Evidencia de capacitaciones de 5S al personal de Obleas Floridablanca).

Figura 38. Capacitaciones de 5S al personal de OBLEAS FLORIDABLANCA



Fuente: Obleas Floridablanca.

Las capacitaciones se realizaron en varias jornadas, una por cada S, con base en la siguiente metodología:

- a. Presentación de la S
- b. Descripción de las actividades a realizar para la jornada de implementación
- c. Beneficios alcanzados después de la jornada
- d. Determinación del día y hora de la jornada para cada área de trabajo
- e. Inquietudes y sugerencias

La anterior metodología se elaboró con el fin de que los empleados contaran con las bases y la guía para llevar a cabo la segunda etapa en la implementación: realizar las jornadas de trabajo para las tres (3) S operativas, orientadas a los lugares de trabajo (Ver Anexo 24, Evidencia de los resultados de la implementación de las 5S). Después de las jornadas de trabajo se realizaba una capacitación, que iniciaba con la intervención de las personas que habían participado, retroalimentando con su experiencia y compartiendo los resultados que se habían alcanzado. Igualmente, por medio de la presentación en diapositivas, se mostraban los cambios sustanciales que habían sufrido las áreas de trabajo, mostrando paralelos de la situación antes y después del trabajo realizado, y finalmente se hacía un reconocimiento público a las personas que habían participaron activamente en la jornada, con el fin de motivarlas a continuar con el proceso. Para las dos (2) S restantes, no se realizaron jornadas específicas de implementación, pero se trabajó fuertemente en la concientización de la aplicación diaria de la estrategia.

Figura 39. Resultados de las jornadas 5S – Producción



Fuente: Obleas Floridablanca.

Figura 40. Resultados de las jornadas 5S – Administración



Fuente: Obleas Floridablanca.

Figura 41. Resultados de las jornadas 5S – Ventas



Fuente: Obleas Floridablanca.

Una vez cumplidos los ciclos de capacitaciones y jornadas de trabajo, se implementaron una serie de estrategias operativas que a su vez serán las que se realicen con el fin de dar continuidad al programa en el largo plazo:

## 1. Implementación de la primera S: Seiri

**Tarjetas rojas:** Se realizó la selección de aquellos elementos que los operarios consideraban innecesarios en sus áreas de trabajo, y a cada uno de ellos se le colocó una tarjeta roja con la información pertinente para evaluar su potencialidad de uso:

- a. Fecha (de colocación de la tarjeta)
- b. Nombre (del artículo)
- c. Ubicación
- d. Cantidad (número de artículos incluidos en la tarjeta)
- e. Razones (de porque la tarjeta roja se asocia a este artículo)
- f. Destino (posible ubicación del objeto innecesario)

50 tarjetas rojas fueron colocadas durante una jornada de trabajo en todas las áreas de la empresa, y después de un (1) mes, fueron recolectadas 19 que permanecían en los objetos de poco uso. Entre los objetos recolectados se encontraron principalmente: cuadernos, talonarios y carpetas, en la zona de administración; en las bodegas, cajas de dulces, láminas de plástico, capacillos y bolsas plásticas; en la planta de producción, guantes, capacillos y talonarios; y en el punto de venta, bases de madera de colombinas y bolsas plásticas. Finalmente, se determinó su manejo de acuerdo a las reglas de clasificación (botar, vender, reubicar, distribuir, reparar, entre otras). Para el mantenimiento de esta estrategia, se programaron jornadas de tarjetas rojas que serán dirigidas por los líderes 5S (Ver Anexo 25, Cronograma de implementación de estrategias 5S año 2008).

## 2. Implementación de la segunda S: Seiton

**Marcación de áreas:** Se decidió donde ubicar los objetos en las diferentes zonas de trabajo, y se determinó su forma y espacio de almacenamiento para reducir los tiempos de búsqueda (despilfarro) y facilitar el retorno después de su uso. Los lugares marcados correspondieron a:

- a. Estantes de bodegas de producto en proceso, producto terminado, materias primas, insumos de producción e insumos de ventas.
- b. Cuarto de aseo (clasificación de los utensilios de aseo por áreas de trabajo).

- c. Zonas de la planta de producción con avisos en acrílico: almacenamiento, producto en proceso, enfriamiento, bodega producto terminado y cuarto de secado.

Figura 42. Marcación de áreas de la empresa



Fuente: Obleas Floridablanca.

Para el mantenimiento de esta estrategia, los líderes 5S verificarán periódicamente el estado de los avisos, cintas y etiquetas, para realizar el respectivo cambio en caso de que se encuentre deteriorado o que se determine una nueva ubicación.

### 3. Implementación de la tercera S: Seiso

**Campaña de limpieza:** Las áreas de limpieza en la empresa se dividen en:

- a. Planta de producción (cuarto frío, recepción, cocción, transformación, empaque, cuarto de aseo y baños)
- b. Bodegas (estantes y escaleras)
- c. Área administrativa
- d. Puntos de venta
- e. Zonas difíciles (techos – externos e internos –, canales, decoración oblea, ventanas laboratorio, cuarto de secado y tanque del agua)

Se realizó una campaña de limpieza de las áreas anteriormente mencionadas, apoyados en el Instructivo de Limpieza y Desinfección, código IP-11. Para el mantenimiento de la estrategia se determinaron las fechas de las campañas de limpieza en el cronograma de implementación, y con el fin de hacer de la limpieza una inspección, los operarios asumieron la responsabilidad de verificar diariamente el buen estado de las máquinas y reportar cualquier anomalía que puedan identificar.

#### 4. Implementación de la cuarta S: Seiketsu

**Líderes 5S:** Se eligieron por votación y según el interés que demostraron por mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas, a tres (3) líderes 5S – uno (1) por cada área – para apoyar el desarrollo de la estrategia, cumpliendo con las funciones establecidas (Ver Anexo 26, Funciones del líder 5S). El periodo de duración de trabajo de cada líder será de cuatro (4) meses, para que los empleados puedan rotar y todos puedan llegar a liderar el proceso en su área. Además, los líderes utilizarán la camiseta de las 5S en las jornadas de trabajo y en las actividades que se realicen, con el fin de identificarlos fácilmente y recurrir a ellos en caso de inquietudes y/o sugerencias.

Figura 43. Líderes 5S



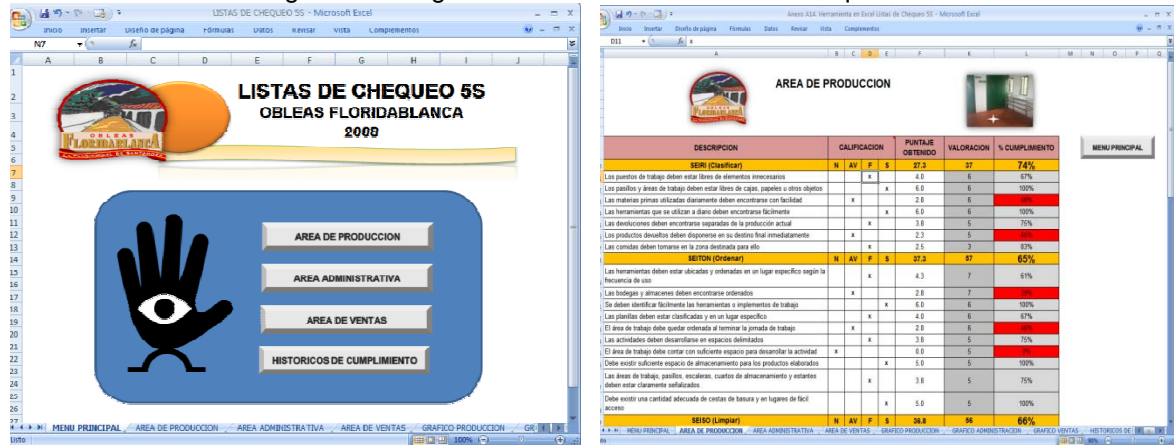
Fuente: Obleas Floridablanca.

**Listas de chequeo 5S:** Las listas de chequeo se componen de una serie de preguntas, evaluadas en una escala previamente establecida, con una valoración dependiendo del grado de importancia en cada área de trabajo. Se diseñó y diligenció un formato programado en Excel, para agilizar los cálculos de los porcentajes de cumplimiento y a su vez, permitir ver gráficamente el estado de orden y limpieza de la zona evaluada (Ver Anexo 27, Descripción de la herramienta en Excel Listas de chequeo 5S).

Esta evaluación – diagnóstico y medición final después de la implementación del programa – estuvo a cargo de la autora del proyecto. Posteriormente, cada líder deberá diligenciar la encuesta de acuerdo a su criterio al finalizar su periodo de trabajo, evaluando el desempeño de sus compañeros en el suyo propio como motivador en el proceso. Los porcentajes de cumplimiento obtenidos servirán como indicadores, ya que periódicamente se evaluarán las áreas de trabajo con respecto a su estado de orden y

limpieza – fechas establecidas en el cronograma –, evidenciando mejoramiento o desmejoramiento. La revisión de la objetividad de la evaluación realizada por cada líder, estará a cargo de la Auxiliar Contable de la empresa.

Figura 44. Programación en Excel Listas de Chequeo 5S



Fuente: Obleas Floridablanca.

**Evaluación de desempeño:** Se incluyó un atributo denominado “Orden y limpieza del área de trabajo” en la evaluación de desempeño (Ver Anexo 28, Inclusión de las 5S en la evaluación de desempeño). Esta medida ayudará a mantener la estrategia de las 5S y permitirá evaluar la actitud de los empleados frente a su aplicación, así como evidenciar la importancia de este tema dentro de la organización. Las preguntas de este atributo (con un 10% dentro del puntaje total) corresponden a:

- Se preocupa por mantener su área de trabajo limpia y ordenada.
- Participa activamente en las actividades desarrolladas para mejorar las condiciones de las áreas de trabajo (5S).

### 5. Implementación de la quinta S: Shitsuke

**Cartelera informativa:** Se elaboró una cartelera informativa de 5S, inicialmente con los conceptos básicos, y posteriormente con el cronograma de implementación, las funciones de los líderes y fotos alusivas a las condiciones en las permanecen los puestos de trabajo y los empleados en general. La actualización de la información estará a cargo de los líderes, con apoyo de la Auxiliar Contable de la empresa.

➤ **Descripción de las estrategias implementadas y continuidad**

Tabla 35. Estrategias 5S

<b>Estrategia</b>	<b>Justificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>Tarjetas rojas</b>	Separar lo innecesario de lo necesario.	Líderes de cada área de trabajo (3).	<u>Primera jornada:</u> Octubre 20 de 2007.  Se aplicará dos (2) veces en el año, al inicio de cada semestre (Junio y Diciembre de 2008).	Impresiones: \$800 Marcador: \$1.000 Hojas rojas: \$500  <b>Total</b> <b>\$2.300</b>
<b>Marcación de áreas</b>	Facilitar la identificación de las zonas o los lugares donde se ubican los diferentes objetos, archivos, materiales, máquinas, etc.	Líderes de cada área de trabajo (3).	<u>Primera jornada:</u> Diciembre 14 de 2007.  Se aplicará dos (2) veces en el año, al inicio de cada semestre (Junio y Diciembre de 2008).	Etiquetas: \$5.000 Cinta: \$3.000 Avisos acrílico: \$46.400  Cintas antideslizante \$198.900  <b>Total</b> <b>\$253.300</b>
<b>Campaña de limpieza</b>	Mantener los lugares de trabajo aseados, adicional a la limpieza que se realiza diariamente.	· Líderes de cada área de trabajo (3). · Personal de OBLEAS FLORIDA-BLANCA.	<u>Jornadas iniciales:</u> Noviembre 1, 2 y 24 de 2007.  Se realizará cuatro veces al año, en los meses de baja temporada (Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre de 2008).	Utensilios de aseo: \$40.000  <b>Total</b> <b>\$40.000</b>
<b>Líderes 5S</b>	Asignar responsables para el mantenimiento de la estrategia de las 5S, por cada área de trabajo.	Auxiliar Contable	<u>Primera elección:</u> Octubre 27 de 2007.  Se realizará tres (3) veces en el año, cada cuatro (4) meses (Enero, Mayo y Septiembre de 2008).	Papelería: \$3.000  <b>Total</b> <b>\$3.000</b>
<b>Listas de chequeo 5S</b>	Verificar el cumplimiento de las 5S en las diferentes áreas de la empresa.	Líderes de cada área de trabajo (3).	<u>Primera evaluación:</u> Septiembre 1 de 2007 – Diagnóstico.  <u>Segunda evaluación:</u> Enero 19 de 2008 –	Papelería: \$1.000 Impresiones: \$3.000  <b>Total</b>

<b>Estrategia</b>	<b>Justificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Presupuesto</b>
			Medición de las mejoras.  Se realizará tres (3) veces en el año, cada cuatro (4) meses al finalizar el periodo de trabajo de los líderes 5S (Enero, Mayo y Septiembre de 2008).	<b>\$4.000</b>
<b>Evaluación de desempeño</b>	Evaluar la actitud de los empleados frente a la aplicación de la estrategia de las 5S, y evidenciar la importancia de este tema dentro de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto.</li> <li>· Gerente Administra. y Comercial</li> </ul>	<u>Primera actualización:</u> Diciembre 13 de 2007.  Se realizará una revisión cada año, con el fin de verificar la permanencia de la estrategia de las 5S.	Impresiones: \$500  <b>Total</b> <b>\$500</b>
<b>Cartelera informativa 5S</b>	Recordar diariamente la importancia de las 5S y mostrar a los empleados los resultados de su aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Autora del proyecto.</li> <li>· Líderes de cada área de trabajo (3).</li> </ul>	<u>Elaboración:</u> Diciembre 8 de 2007.  Se actualizará cada año o menos si se realiza alguna modificación a los formatos, o existe algún cambio de las condiciones de trabajo.	Cartelera: \$150.000  Fotografías: \$6.000  Impresiones: \$4.000  <b>Total</b> <b>\$160.000</b>
<b>Presupuesto Total Ejecutado</b>				<b>\$ 463.100</b>

Fuente: Autora del proyecto.

### ➤ **Actividades y otras inversiones realizadas**

En la Figura 45 se presenta un esquema de las actividades realizadas durante la implementación de las 5S en OBLEAS FLORIDABLANCA, que a su vez permitirán continuar con el proceso de mejora continua.

Figura 45. Actividades implementadas de las 5S

SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
Separar los artículos necesarios de los no-necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Ratificar métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los empleados de cada área
Dejar sólo los artículos necesarios en las áreas de trabajo	Marcar áreas en el suelo y paredes para actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los empleados para que hagan orden y limpieza
Eliminar los artículos no-necesarios de las áreas de trabajo	Ubicar todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Aplicar las propuestas de mejora establecidas	Actualizar la información y formación de los empleados
Verificar que no hayan elementos innecesarios (periódicamente)	Verificar que haya "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	Verificar sistemáticamente la limpieza de las áreas de trabajo	Verificar el cumplimiento de las propuestas	Crear un sistema de auditoría interno permanente

Fuente: Autora del proyecto.

Con el objetivo de afianzar los conceptos y recordar los beneficios que se pueden obtener con la implementación de las 5S y su mantenimiento en el largo plazo dentro de la empresa, se elaboró un folleto ilustrativo que fue entregado a todo el personal de OBLEAS FLORIDABLANCA (Ver Anexo 29, Folleto de la estrategia de las 5S).

Otras inversiones y actividades realizadas durante la implementación de la estrategia correspondieron a:

- Limpieza y pintura de estantes de almacenamiento de las bodegas.
- Disposición de una caja para almacenar el reciclaje en la planta de producción.
- Ubicación de una repisa plástica para colocar las esencias en la zona de producción.
- Ubicación de estantes para secado de utensilios, en la zona de producción.
- Pintura de las paredes en las zonas de producción y ventas.
- Arreglo de goteras en las zonas de producción y ventas.
- Ubicación de un soporte para las bolsas en el punto de venta.

➤ **Medición cuantitativa de la mejora**

Por medio de la “Encuesta de Aplicación de las 5S”, se evaluó el estado de las áreas de trabajo y el grado de participación de los empleados en las actividades orientadas a mantener las 5S en la empresa. (Ver Anexo 12, Encuesta de Aplicación de las 5S por área de trabajo). Los resultados se presentan en la Tabla 36.

Tabla 36. Medición cuantitativa de las mejoras implementadas – 5S

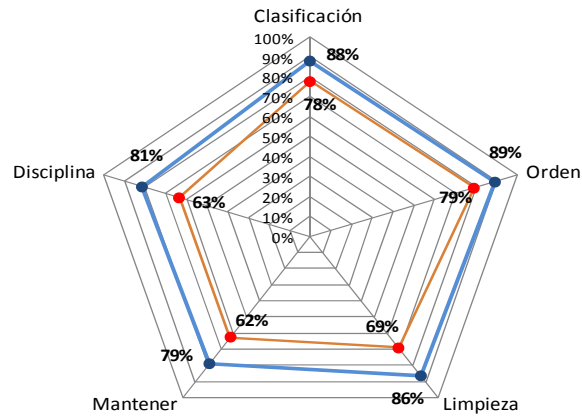
S	Significado	Porcentaje de cumplimiento por Área		
		Producción	Administración	Ventas
Seiri	Clasificación	88%	80%	70%
Seiton	Orden	89%	87%	77%
Seiso	Limpieza	86%	74%	90%
Seiketsu	Mantener	79%	70%	81%
Shitsuke	Disciplina	81%	75%	85%
<b>Cumplimiento promedio</b>		<b>85%</b>	<b>77%</b>	<b>81%</b>
<b>Porcentaje de aumento con respecto al diagnóstico</b>		<b>15%</b>	<b>16%</b>	<b>15%</b>

Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

Los porcentajes de cumplimiento serán mayores con el transcurrir del tiempo, en la medida en que se fortalezca la cultura empresarial que se logró inculcar en los empleados. Reducción en los tiempos de búsqueda, orden y limpieza de las áreas de trabajo, liberación de espacios, mayores niveles de seguridad y motivación en el personal, fueron los principales logros alcanzados con la implementación de la estrategia de las 5S.

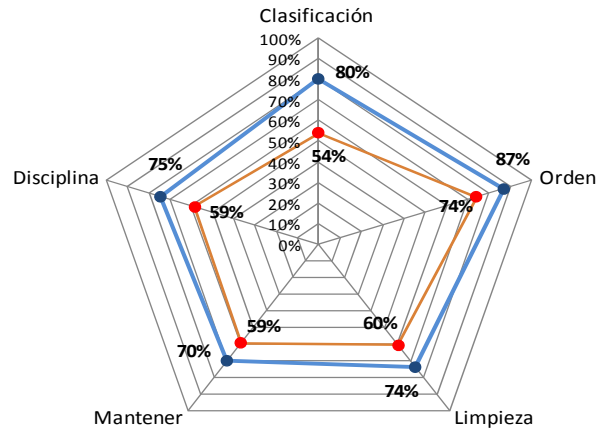
A continuación se observan las gráficas radiales para cada una de las áreas de trabajo, que permiten comparar la distribución de cada S según la situación inicial (color rojo) y final (color azul), reflejada en las mediciones cuantitativas realizadas.

Figura 46. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Producción



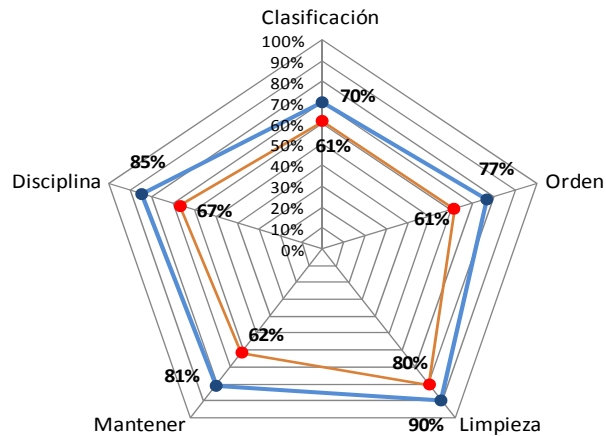
Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

Figura 47. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Administración



Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

Figura 48. Porcentajes de cumplimiento finales 5S – Ventas



Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

### **7.1.3. Estandarización de tiempos y métodos de trabajo**

El primer paso consistió en la organización del trabajo de las operarias. Como se reflejó en el diagnóstico del capítulo 5, al inicio del proyecto existía un porcentaje de 79,7% de pedidos entregados incompletos. Esto, debido a que las operarias se concentraban en un solo producto por varios días como se identificó en el diagnóstico de despilfarro, sin tener presente su rápido despacho a la bodega de producto terminado. Generalmente, todos los productos entraban a la bodega desde el día jueves en la tarde hasta el sábado en la mañana.

Otra de las causas de demora en la entrega de productos a bodega, era la monotonía de la tarea porque el trabajo de las operarias era predecible, rutinario, y en algunos casos se realizaba en lugares aislados; todo esto no solo desencadenando en los pedidos incompletos si también en la salud e incomodidad de las operarias en los puestos de trabajo.

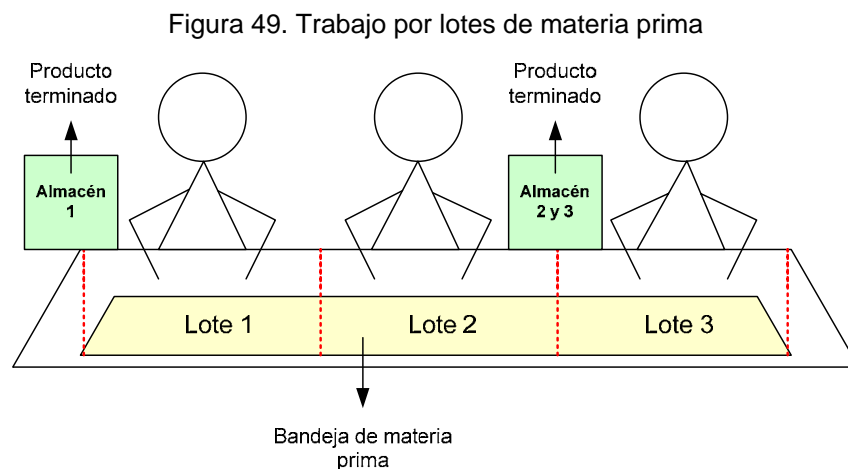
Teniendo en cuenta las causas anteriormente mencionadas, se implementaron mejoras en cuanto a la organización del trabajo de las operarias en la planta de producción con base en las siguientes consideraciones:

- a) Organizar el trabajo de las tres (3) operarias en el mismo lote de producción.
- b) Programar con una semana de anterioridad los productos que requieren más de dos días de secado (panucha y dulce de leche), transformarlos y dejarlos en el cuarto de secado durante el fin de semana, con el fin de que las operarias puedan empacarlos los primeros días de la semana siguiente. Esta mejora permite priorizar el proceso de transformación de los demás productos los primeros días de la semana – especialmente dulce de café, cocada y dulce de arroz, que fueron identificados con los mayores porcentajes de faltantes en el diagnóstico – para agilizar su despacho a la bodega.
- c) Mantener una comunicación permanente entre el personal del punto de venta y el Almacenista, además de la revisión por parte de este último del registro de

inventarios diario tanto en el punto de venta como en la bodega (RV-01 y RB-03), permitiendo ajustar la producción de acuerdo a las necesidades de productos que mantengan un bajo nivel de inventario en el punto de venta, con el objetivo de no permitir que lleguen a un nivel de cero.

Con respecto a la primera consideración y una vez establecida la forma de trabajo, se determinó el sistema de producción a utilizar en la transformación. Dependiendo del tipo de producto y del número de operaciones asociadas a su procesamiento, la transformación podría realizarse de dos (2) formas: dividiendo el lote de producto en tres (3) partes, para que cada operaria trabajara en una de ellas, involucrando todas las operaciones<sup>62</sup>, o, considerando el proceso de transformación de un lote como un todo (sistema productivo), en donde cada operación representara un puesto de trabajo y aplicar el *Sistema Push*. Esta última forma de trabajo hace que el producto en proceso sea “empujado” por cada puesto de trabajo (una actividad específica por operaria), organizados según la secuencia de operaciones siguiendo un flujo lineal hasta llegar al almacén (bandeja con unidades terminadas).

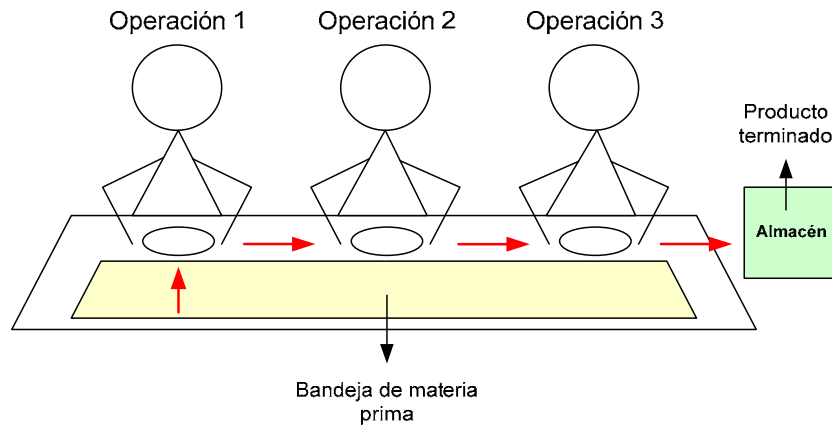
En las Figuras 49 y 50, se presenta un esquema de producción para cada una de las formas de organización del trabajo en el proceso de transformación, con base en lo expresado anteriormente.



Fuente: Autora del proyecto.

<sup>62</sup> Esta forma de trabajo requiere mayor especialización de las operarias,

Figura 50. Trabajo por el sistema push



Fuente: Autora del proyecto.

Finalmente, el proceso de transformación para cada producto resultó estandarizarse tanto en su elaboración como en la distribución de las materias primas y herramientas en el puesto de trabajo de la siguiente forma:

Tabla 37. Estandarización del proceso de transformación

Producto	Sistema de producción	Operaciones	Características
Cocada	Sistema push	O1: Sacar porción de cocada de la masa con espátula	Almacén de materia prima ubicado frente a la operaria
		O2: Pesar la unidad de cocada y darle forma alargada	Gramera frente a la operaria
		O3: Colocar la unidad de cocada en capacillo y en la bandeja de producto terminado (almacén)	Capacillos dentro de un recipiente frente a la operaria y almacén de producto terminado al lado opuesto de donde recibe la unidad
Coquito	Sistema push	O1: Sacar porción de arequipe duro del platón, formar bolita y pesarla	Almacén de materia prima al lado y gramera al otro
		O2: Cubrir la unidad de dulce con coco dentro del platón	Platón relleno de coco frente a la operaria
		O3: Colocar un clavo de olor sobre cada unidad y ponerla sobre capacillo	Tapa llena de clavos y capacillos frente a la operaria, y almacén de producto terminado al lado opuesto de donde recibe la unidad
Cortado	Lotes de materia prima	Marcar el dulce con una regla y una espátula, cortar la lámina de dulce con la espátula, dar la forma cuadrada a la unidad con la espátula y colocarla sobre capacillo	Almacén de materia frente a cada operaria, espacio para corte al frente y almacén de producto terminado frente a todas las operarias a mayor distancia (compartido)

Producto	Sistema de producción	Operaciones	Características
Dulce de café	Lotes de materia prima	Sacar una pequeña porción arequipe de café del platón, pesarla, formar una bolita y colocarla sobre la bandeja. Después del secado, colocar la cubierta de chocolate y la pepa de café a las unidades	Almacén de materia prima al lado de cada operaria, la gramera frente y almacén de producto terminado frente a todas las operarias a mayor distancia (compartido)
Panucha	Lotes de materia prima	Coger la unidad de dulce, rellenarla de coco, darle forma de media luna y colocarla sobre la bandeja	Almacén de materia prima frente a las operarias (compartido), taza llena de coco al lado de cada operaria, y bandeja de producto terminado al frente de todas las operarias a mayor distancia
Dulce de leche	Lotes de materia prima	Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre la bandeja	Almacén de materia prima frente a las operarias (compartido), espacio para corte al frente y bandeja de producto terminado al frente de todas las operarias a mayor distancia
Dulce de apio	Lotes de materia prima	Marcar el dulce con una regla y una espátula, cortar la lámina de dulce con la espátula, dar la forma cuadrada a la unidad con la espátula y colocarla sobre capacillo	Almacén de materia prima al lado de cada operaria, espacio para corte al frente y almacén de producto terminado frente a todas las operarias a mayor distancia (compartido)
Dulce de arroz	Lotes de materia prima	Marcar el dulce con una regla y una espátula, cortar la lámina de dulce con la espátula, dar la forma cuadrada a la unidad con la espátula y colocarla sobre capacillo	Almacén de materia prima al lado de cada operaria, espacio para corte al frente y almacén de producto terminado frente a todas las operarias a mayor distancia (compartido)

Fuente: Encuesta de aplicación de las 5S.

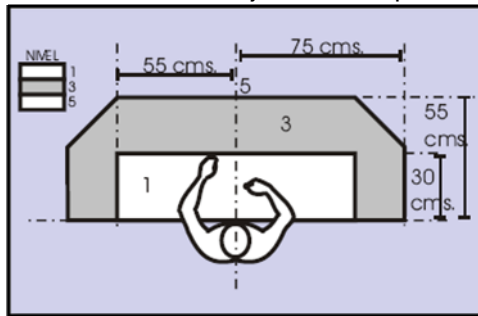
Gracias a la implementación de la propuesta de mejora de la Tabla 37, se logró reducir el tiempo de ciclo de elaboración de una unidad productiva de coquito y cortado a un día, es decir, que contando con un inventario en proceso de arequipe duro y cortado en bandejas, se puede transformar, empacar, sellar y entregar a bodega el mismo día.

Ahora bien, para realizar la organización del puesto de trabajo de transformación se tuvo en cuenta el espacio disponible, el espacio requerido (por materias primas, herramientas, de actividad manual y bandeja de producto terminado) y la postura de la operaria para disminuir su fatiga.

El estudio de métodos también comprende el diseño del puesto de trabajo, que fue evaluado con base en seis (6) características físicas o componentes según la adaptación a las operarias:

1. *Área de trabajo en el campo horizontal*: todos los materiales y herramientas deben estar ubicados en la superficie de trabajo como sigue:

Figura 51. Área de trabajo en el campo horizontal



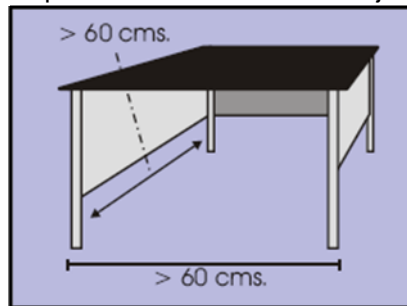
Fuente: Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo, Suratep.

Los niveles 1, 2 y 3, corresponden a la calificación en “muy satisfactorio”, “satisfactorio” y “mejorar las condiciones en el largo plazo” respectivamente, según el criterio del trabajador. Los mesones de la zona de transformación tienen un ancho de 0,8 m. por 2,65 m. de largo; estas condiciones fueron tenidas en cuenta para hacer la distribución de los almacenes en el puesto de trabajo y los espacios requeridos para la transformación. Se utilizó el 100% del espacio frontal (con calificación de mejorar en el largo plazo para los elementos ubicados a más de 30 cm de la operaria), y un máximo de 76,91% del espacio lateral, lo que significa que las condiciones de trabajo en el campo horizontal son aceptables para las operarias después de implementada la mejora.

2. *Altura del plano de trabajo*: debe encontrarse generalmente al nivel del codo del operario, que es la misma altura del codo del operario con el brazo en posición relajada. Al analizar el puesto de trabajo, se encontró que las operarias utilizaban un banco muy alto, y el nivel del codo quedaba por encima del plano de trabajo. Para mejorar la situación, se disminuyó la altura del banco cortando sus bases.

3. *Espacio para miembros inferiores o los pies:* según las características de los mesones de transformación, el espacio para piernas y pies es adecuado con base en la Figura 52. Además, existe un soporte de hierro para colocar los pies.

Figura 52. Espacio para miembros inferiores bajo la mesa de trabajo



Fuente: Perfil ergonómico integral del puesto de trabajo, Suratep.

4. *Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo:* con la aplicación de la estrategia de las 5S, se logró mantener solo los elementos necesarios en el puesto de trabajo y en forma ordenada facilitando su utilización. En cuanto a la accesibilidad, los corredores son estrechos (0,8 m.), condición que debe mejorarse en el largo plazo.
5. *Herramientas:* El diseño de las herramientas de trabajo, su uso y disposición en el puesto, no limita ni dificulta los movimientos ni el espacio necesario para desarrollar la actividad. Además, los elementos necesarios para el trabajo se ubicaron según la frecuencia de utilización (las más utilizadas más cerca a la operaria) y dentro de la zona de alcance funcional, con base en la Figura 51.
6. *Silla:* La silla se ajusta a la actividad, su altura permite a la operaria lograr una inclinación de 15° hasta 45° para alcanzar el almacén ubicado frente a ella a la mayor distancia (0,8 m.).

Una vez organizado el trabajo de las operarias, se buscó la estandarización de los métodos de trabajo manuales con la ayuda de diagramas bimanuales y la orientación de la operaria más experta para cada tarea, ya que a pesar de que cada una tenía conocimiento en la elaboración de los productos, existía un grado de especialización.

El proceso seleccionado para este tipo de análisis fue a empaque (caja X6 unidades), debido a que tiene gran impacto en la operación al afectar los tiempos de producción de (5) productos con sus respectivas referencias. La mejora del método de trabajo se concentró en la reducción de actividades manuales repetitivas, teniendo en cuenta las opiniones y formas de trabajo de las tres (3) operarias. Con los aportes de todo el equipo, se logró estandarizar la forma de trabajo **reduciendo el tiempo de operación en un 58%**.

Tabla 38. Resultados del análisis diagrama bimanual – empaque caja X6 unidades

<b>Mejora del método de trabajo</b>	<b>Logro específico</b>
1. La operaria utiliza las dos manos (con una unidad de dulce en cada una de ellas) para colocar las unidades de dulce dentro de la caja.	<i>Combinación de movimientos</i>
2. El trabajo simultáneo y simétrico de las manos.	<i>Combinación de movimientos</i>
3. La utilización del menor número de movimientos posibles por cada mano, ligada a las condiciones de trabajo de las operarias y sus habilidades.	<i>Simplificación y eliminación de movimientos</i>
4. Las dos manos se utilizan efectivamente, y se reduce el número de actividades de sostener para la mano izquierda.	<i>Eliminación y reducción de movimientos</i>
5. La organización del sitio de trabajo para evitar las distancias a alcanzar y poner excesivas (si el trabajo es de una duración promedio de media hora, se realiza de pie y evita en mayor grado estas distancias).	<i>Reducción de movimientos</i>
<b>Reducción del tiempo de la operación</b>	<b>58%</b>

Fuente: Autora del proyecto.

En el mismo proceso de empaque, existe una actividad predecesora correspondiente al armado de las cajas. Este se realiza para todos los productos de la línea de cajas, y la mejora del método de trabajo se concentró en la reducción de actividades manuales repetitivas, teniendo en cuenta las opiniones y formas de trabajo de las tres (3) operarias. Con los aportes de todo el equipo, se logró estandarizar la forma de trabajo **reduciendo el tiempo de operación en un 11%**, lo que significa que se lograron disminuir 4 segundos por cada caja que se arma. Es importante mencionar que la mejora obtenida se representa en la reducción total del tiempo durante el cual la operaria realiza la actividad, durante 1 o 2 horas en su jornada laboral.

Tabla 39. Resultados del análisis diagrama bimanual – armado de cajas

<b>Mejora del método de trabajo</b>	<b>Logro específico</b>
1. La operaria realiza los pliegues iniciales para tres (3) cajas en lugar de dos como se realizaba anteriormente.	<i>Combinación de movimientos</i>
2. Eliminación del movimiento de aplanar la superficie de las cajas con un grado de fuerza considerable; este movimiento no es necesario.	<i>Eliminación de movimientos</i>
3. Eliminación de los pliegues de la pestaña superior, debido a que encaja perfectamente en la caja sin necesidad de este movimiento.	<i>Eliminación de movimientos</i>
4. El trabajo simultáneo y simétrico de las manos	<i>Combinación de movimientos</i>
5. La utilización del menor número de movimientos posibles por cada mano, ligada a las condiciones de trabajo de las operarias y sus habilidades	<i>Simplificación y eliminación de movimientos</i>
6. La organización del sitio de trabajo para evitar las distancias a alcanzar y poner excesivas (si el trabajo es de una duración promedio de media hora, se realiza de pie y evita en mayor grado estas distancias).	<i>Reducción de movimientos</i>
7. Las dos manos se utilizan efectivamente, reduciendo el número de actividades	<i>Eliminación y reducción de movimientos</i>
<b>Reducción del tiempo de la operación</b>	<b>11%</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Las demás operaciones fueron analizadas sin utilizar los diagramas, ya que correspondían a movimientos estándar para las tres (3) operarias que la misma experiencia había logrado establecer de la misma forma para todas.

Por último, se estandarizaron los tiempos de operación, reflejando los resultados de las mejoras de los métodos de trabajo en los procesos de transformación y empaque, y la reducción del tiempo del sellado gracias a la adquisición de un túnel de termoencogimiento<sup>63</sup>. Como se definió en el alcance del estudio del trabajo, se realizó un estudio de tiempos de trabajo (Ver Anexo 13, Estudio de tiempos por cronómetro) para los procesos productivos que hacían parte de la elaboración de los dulces de apio y arroz, el proceso de recepción de la leche, y la transformación, el empaque y sellado de los productos dependiendo de su duración comparada con el estándar. A continuación se presenta el tiempo total para la elaboración de cada producto:

<sup>63</sup> Esta inversión fue planeada antes del inicio del proyecto, y se ejecutó durante la ejecución del mismo.

Tabla 40. Tiempo total hechura<sup>64</sup> arequipe para oblea

Proceso	1 hechura arequipe oblea
Recepción	0,18
Cocción	1,42
Preenfriamiento	0,18
Transformación	-
Empaque	-
Sellado	-
<b>Tiempo total</b>	<b>1,78</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 41. Tiempo total vasos de arequipe

Proceso	Vaso 2 onzas	Vaso 6 onzas	Vaso 8 onzas	Taza	Kilo	Plano
Recepción	0,0015	0,0044	0,00587	0,01173	0,02587	0,00729
Cocción	0,0033	0,01	0,0134	0,02679	0,05907	0,01666
Preenfriamiento	0,00042	0,00127	0,0017	0,0034	0,00749	0,00211
Transformación	-	-	-	-	-	-
Empaque	0,011	0,023	0,016	0,02	0,027	0,041
Sellado	-	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006
<b>Tiempo total</b>	<b>0,016</b>	<b>0,044</b>	<b>0,043</b>	<b>0,067</b>	<b>0,125</b>	<b>0,073</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 42. Tiempo total kit de obleas

Proceso	Kit X6	Kit X10	Kit X12	Kit X15	Kit X6 vasitos	Kit X4
Recepción	0,00587	0,0088	0,01027	0,01173	0,009	0,00489
Cocción	0,0134	0,02009	0,02344	0,02679	0,0198	0,01116
Preenfriamiento	0,0017	0,00255	0,00297	0,0034	0,00252	0,00142
Transformación	-	-	-	-	-	-
Empaque	0,026	0,032	0,047	0,05	0,08	0,013
Sellado	0,007	0,007	0,007	0,007	0,0061	0,006
<b>Tiempo total</b>	<b>0,054</b>	<b>0,070</b>	<b>0,091</b>	<b>0,099</b>	<b>0,117</b>	<b>0,036</b>

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>64</sup> Una hechura corresponde a 60 litros de leche.

Tabla 43. Tiempo total cocada

Proceso	Cocada X6	Cocada X9	Cocada unid.
Recepción	0,0047	0,0059	0,0008
Cocción	0,0119	0,0152	0,002
Preenfriamiento	0,0018	0,0023	0,0003
Transformación	0,023	0,0347	0,006
Empaque	0,0145	0,029	0,003
Sellado	0,0042	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,060</b>	<b>0,091</b>	<b>0,012</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 44. Tiempo total coquito

Proceso	Coquito X6	Coquito X10	Coquito unid.
Recepción	0,0047	0,0059	0,0008
Cocción	0,0145	0,0186	0,0024
Preenfriamiento	0,0015	0,0019	0,0003
Transformación	0,033	0,0527	0,004
Empaque	0,0145	0,0201	0,003
Sellado	0,0042	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,072</b>	<b>0,103</b>	<b>0,011</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 45. Tiempo total cortado

Proceso	Cortado X6	Cortado X10	Cortado unid.
Recepción	0,0047	0,0059	0,0008
Cocción	0,0137	0,0175	0,0023
Preenfriamiento	0,003	0,0039	0,0005
Transformación	0,025	0,042	0,004
Empaque	0,0145	0,0211	0,003
Sellado	0,0042	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,065</b>	<b>0,095</b>	<b>0,011</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 46. Tiempo total dulce de café

Proceso	Dulce de café X6	Dulce de café X10	Dulce de café unid.	Vaso bombonera	Vaso plano café
Recepción	0,0047	0,0059	0,0008	0,0074	0,0116
Cocción	0,0126	0,0161	0,0021	0,02	0,0314
Preenfriamiento	0,0045	0,0058	0,0008	0,0071	0,0112
Transformación	0,0577	0,0961	0,008	0,03	0,026

Proceso	Dulce de café X6	Dulce de café X10	Dulce de café unid.	Vaso bombonera	Vaso plano café
Empaque	0,0145	0,0201	0,003	0,027	0,02
Sellado	0,0042	0,0042	-	0,006	0,006
<b>Tiempo total</b>	<b>0,098</b>	<b>0,148</b>	<b>0,015</b>	<b>0,098</b>	<b>0,106</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 47. Tiempo total dulce de leche

Proceso	Dulce de leche X8	Dulce de leche X12	Dulce de leche unidad
Recepción	0,0047	0,0072	0,0008
Cocción	0,0145	0,0226	0,0024
Preenfriamiento	0,0015	0,0024	0,0003
Transformación	0,0416	0,0599	0,006
Empaque	0,0161	0,023	0,003
Sellado	0,0042	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,083</b>	<b>0,119</b>	<b>0,013</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 48. Tiempo total panucha

Proceso	Panucha X6	Panucha X10	Panucha unid.
Recepción	0,0047	0,0059	0,0008
Cocción	0,0145	0,0186	0,0024
Preenfriamiento	0,0015	0,0019	0,0003
Transformación	0,0408	0,0633	0,0082
Empaque	0,0145	0,0156	0,003
Sellado	0,0042	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,080</b>	<b>0,110</b>	<b>0,015</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 49. Tiempo total dulce de apio

Proceso	Dulce de apio X8	Dulce de apio unidad
Recepción	0,0169	0,0018
Cocción	0,0557	0,006
Preenfriamiento	0,0094	0,001
Transformación	0,0387	0,006
Empaque	0,0161	0,003
Sellado	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,141</b>	<b>0,018</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 50. Tiempo total dulce de arroz

Proceso	Dulce de arroz X8	Dulce de arroz unidad
Recepción	0,0068	0,0007
Cocción	0,1192	0,0128
Preenfriamiento	0,0221	0,0024
Transformación	0,0384	0,0006
Empaque	0,0161	0,0003
Sellado	0,0042	-
<b>Tiempo total</b>	<b>0,207</b>	<b>0,017</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Los demás tiempos que no se contemplaron en el estudio fueron medidos con el fin de revalidar su tiempo estándar, obteniéndose también mejoras al respecto. Algunas de estas operaciones conservaron su tiempo estándar y otras reflejaron mejoras. Finalmente, se realizó la entrega de la nueva base de costos a la empresa con base en los resultados obtenidos para todas las referencias. Los cálculos fueron posibles gracias a que los tiempos de operación se midieron utilizando una unidad común para todos los productos en todos los procesos productivos (gramos).

Con el fin de evaluar el desempeño cotidiano de los operarios y llevar un control sobre la producción diaria en la planta, se creó una herramienta en Excel con base en los tiempos de producción calculados. La herramienta fue de gran utilidad para determinar el tiempo en horas extras que trabaja el operario de cocción, ya que al inicio del proyecto no se calculaba; además, permitirá a futuro diseñar una política de incentivos que reconozca el trabajo y esfuerzo realizado por los operarios, al trabajar con metas diarias de producción (en caso de que la Gerencia decida implementar alguna medida al respecto). Elementos como el número de horas de la jornada laboral, el número de operarios por cada actividad, los tiempos de cada operación por referencia y los tiempos de paradas, fueron tenidos en cuenta para calcular un índice de productividad semanal de la planta de producción. Vale la pena mencionar, que la Jefe de producción es la persona encargada de realizar el registro diario de las actividades en la herramienta.

➤ **Descripción de las estrategias implementadas y continuidad**

Tabla 51. Estrategias del estudio del trabajo

<b>Estrategia</b>	<b>Justificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Cronograma</b>	<b>Presupuesto</b>
<b>Organización del trabajo</b>	Aumentar la productividad de las operarias de producción.	Jefe de producción	<u>Primera estandarización:</u> Julio 27 de 2007.  Se supervisará permanentemente el cumplimiento de la forma de trabajo, especialmente en el proceso de transformación.	Impresiones: \$2.000  <b>Total</b> <b>\$2.000</b>
<b>Estudio de métodos de trabajo</b>	Estandarización de los métodos de trabajo para aumentar la productividad.	Jefe de producción e Ingeniero Industrial externo <sup>65</sup>	<u>Primera estandarización:</u> Agosto 13 de 2007.  Se supervisará permanentemente y se revisará el método de trabajo estandarizado empleando los diagramas de flujo del proceso y bimanuales cada 3 meses (Marzo, Junio y Septiembre y Diciembre de 2008).	Impresiones: \$5.000  <b>Total</b> <b>\$5.000</b>
<b>Estudio de tiempos de trabajo</b>	Estandarización de los tiempos de producción para analizar la capacidad de la planta y tener una base de costos estándar, ajustada a la realidad.	Jefe de producción e Ingeniero Industrial externo <sup>66</sup>	<u>Primera estandarización:</u> Octubre 19 de 2007.  Se realizará un muestreo mensual para verificar el cumplimiento de los tiempos estándar y cuando exista mucha variabilidad o cambie la capacidad de producción, debe hacerse un nuevo estudio.	Impresiones: \$5.000 Cronómetros: \$60.000  <b>Total</b> <b>\$65.000</b>
<b>Control diario de producción</b>	Evaluar el desempeño diario de los operarios y la		<u>Primera medición:</u> Octubre 29 de 2007.  Se llevará un control	Impresiones: \$3.000  <b>Total</b>

<sup>65</sup> El estudio de métodos para la empresa se estima en \$3.000.000 de pesos.

<sup>66</sup> El estudio de tiempos para la empresa se estima en \$6.000.000 de pesos.

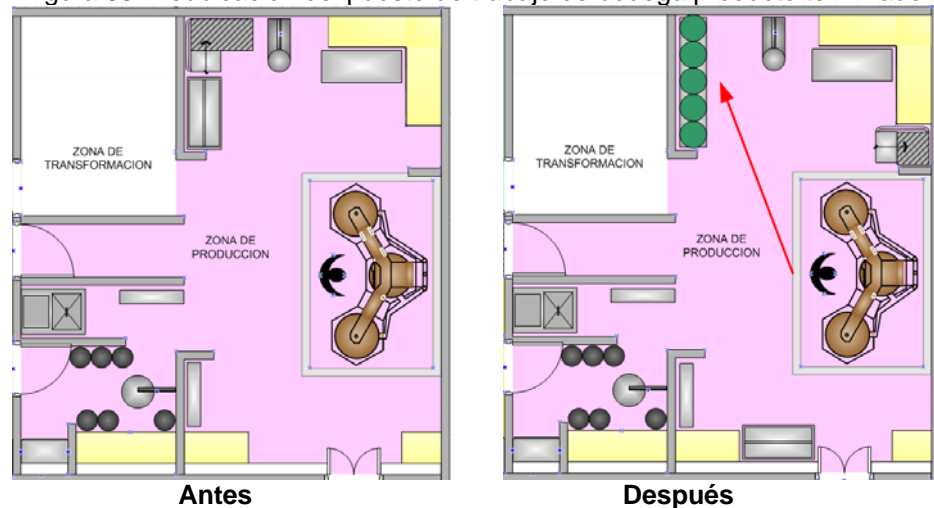
Estrategia	Justificación	Responsable	Cronograma	Presupuesto
	productividad de la planta de producción		diario por parte de la Jefe de producción, donde registrará la información solicitada por la herramienta programada en Excel.	<b>\$3.000</b>
<b>Presupuesto Total Ejecutado</b>				<b>\$ 75.000</b>

Fuente: Autora del proyecto.

➤ **Otras actividades realizadas**

- Se reubicó la bodega de producto en proceso donde se almacenan los platones de arequipe duro y café, ya que se encontraba en el segundo nivel, generando sobreesfuerzos y fatiga. Su nueva ubicación es en la zona de producción en el primer piso, lo que requirió una reubicación de los estantes y recursos de producción. Con esta mejora se redujo la distancia que debe recorrer el operario en 83,4%.

Figura 53. Reubicación del puesto de trabajo de bodega producto terminado



Fuente: Autora del proyecto.

- También se reubicó la zona de transformación que se encontraba en el segundo piso, organizando este proceso solo en el primer nivel.
- Con base en el mismo análisis ergonómico realizado para transformación, se organizó el puesto de trabajo de armado de cajas con una mesa (tramo de

plataforma que fue acondicionado) y una silla para poder realizar la actividad en la zona de empaque.

- d. Se instalaron dos (2) extractores en la zona de empaque con el fin de mejorar las condiciones de ventilación, ya que el túnel de termoencogimiento (máquina nueva) genera calor que provoca una sensación de incomodidad en los operarios.
- e. Ubicación de luminarias fluorescentes en las zonas de producción (2) y transformación (3).
- f. Se eliminó el registro de 24 formatos que tenían que ver con la duración de los procesos de transformación y empaque de todos los productos elaborados. Esta mejora permitió aumentar el tiempo productivo de las operarias en un 18,75% (90 minutos al día por todas las operarias de producción).

➤ **Medición cuantitativa de la mejora**

Como resultado de la estandarización de las operaciones manuales, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Reducción del tiempo de empaque en cajas X6 unidades en un 58%. Los productos asociados son: coquito, cortado, dulce de café, panucha y cocada.
- b) Reducción del tiempo de armado de cajas en un 11%. Los productos asociados son todos los que pertenecen a la línea de cajas de dulces.

A continuación se presenta la medición de los tiempos mejorados y los costos de producción. El estado 1 hace referencia al estado inicial al inicio del proyecto, y el estado 2 refleja la situación después de la implementación de las mejoras en los métodos y tiempos de trabajo. La unidad de medida en cada caso corresponde horas/unidad de empaque.

Tabla 52. Porcentajes de reducción de tiempos y costos en producción

Referencia	Tiempo 1	Tiempo 2	% Tiempo economizado	Costo 1	Costo 2	% Reducción en costo <sup>67</sup>
Arequipe obleas	1,600	1,780	-11,25%	2.460	2.473	-0,51%
Kit X4	0,106	0,057	46,23%	2.555	2.360	7,63%

<sup>67</sup> Los productos que reflejaron un aumento en el costo también aumentaron el tiempo de elaboración, debido a que algunas actividades no habían sido tenidas en cuenta.

Referencia	Tiempo 1	Tiempo 2	% Tiempo economizado	Costo 1	Costo 2	% Reducción en costo <sup>67</sup>
Kit X6	0,065	0,060	7,69%	4.977	4.199	15,63%
Kit X10	0,091	0,074	23,08%	5.726	5.350	6,57%
Kit X12	0,116	0,090	22,41%	6.427	6.264	2,54%
Kit X15	0,134	0,097	27,61%	7.900	6.900	12,65%
Kit X6 vasitos	0,166	0,141	15,06%	5.502	5.200	5,50%
Vaso 2 onzas	0,015	0,016	-6,67%	604	611	-1,18%
Vaso 6 onzas	0,050	0,044	12,00%	2.235	2.210	1,13%
Vaso 8 onzas	0,031	0,043	-37,60%	2.398	2.448	-2,08%
Taza arequipe	0,044	0,067	-53,14%	3.939	4.007	-1,72%
Kilo arequipe	0,066	0,125	-88,68%	7.461	7.582	-1,62%
Vaso plano café	0,143	0,106	25,87%	3.988	3.819	4,23%
Vaso plano areq.	0,084	0,073	12,84%	3.856	3.771	2,21%
V. bombon. café	0,104	0,098	5,54%	5.430	5.300	2,39%
Cocada X9	0,110	0,091	17,27%	3.311	3.109	6,11%
Cocada X6	0,089	0,060	32,39%	2.531	2.189	13,52%
Cocada unidad	0,020	0,012	40,00%	419	334	20,22%
Coquito X6	0,098	0,072	26,53%	3.775	3.361	10,96%
Coquito X10	0,144	0,103	28,47%	2.599	2.209	15,01%
Coquito unidad	0,173	0,119	31,21%	485	288	40,66%
Cortado X6	0,073	0,065	10,34%	3.327	3.224	3,09%
Cortado X10	0,101	0,095	6,17%	2.245	2.110	6,03%
Cortado unidad	0,026	0,011	58,10%	470	290	38,20%
Dulce café X10	0,219	0,148	32,34%	4.474	3.947	11,77%
Dulce café X6	0,149	0,098	34,12%	2.989	2.549	14,71%
Dulce café unid.	0,028	0,015	45,45%	448	435	2,9%
Panucha X10	0,198	0,110	44,44%	4.103	3.188	22,31%
Panucha X6	0,090	0,080	11,11%	2.779	2.112	24,01%
Panucha unidad	0,035	0,015	57,14%	489	323	33,95%
Dulce leche X12	0,133	0,119	10,53%	4.006	3.662	8,58%
Dulce leche X8	0,096	0,083	13,54%	2.890	2.357	18,43%
Dulce leche unid.	0,016	0,013	18,75%	315	315	0,00%
Dulce apio X8	-	0,141	-	2.178	2.178	-
Dulce apio unid.	-	0,018	-	234	234	-
Dulce arroz X8	-	0,207	-	3.397	3.397	-
Dulce arroz unid.	-	0,017	-	355	355	-

Fuente: Autora del proyecto.

Los tiempos estandarizados reflejan una mejora significativa en la productividad, por el impacto en la reducción de los costos de producción. Todo esto se logró gracias a las mejoras en los métodos y organización del trabajo, donde se buscó conseguir la forma de trabajo más eficiente – bajo las condiciones ambientales de los centros de trabajo y condiciones psicológicas de las operarias – con el menor tiempo asociado.

#### 7.1.4. Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios

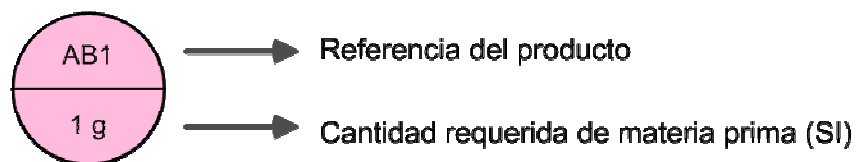
##### ➤ Programación de producción

Como se mencionó en el marco teórico, para la implementación de la herramienta de programación de producción y gestión de inventarios, se debe tener en cuenta tres (3) aspectos importantes que son: el archivo de listas de materiales, plan de producción y el archivo de registro de inventarios. A continuación se explica cómo se realizó el análisis y la implementación de cada uno de estos en OBLEAS FLORIDABLANCA.

##### a. Archivo de listas de materiales

A partir de la identificación de las materias primas y la cantidad de ellas que componen cada producto, se elaboraron los diagramas de ensamble de todos los productos elaborados. Vale la pena mencionar, que después de revisar la base de costos de la empresa, se encontró que las cantidades de materias primas no tenían una unidad de medida común, por lo que fue necesario hacer su estandarización en gramos<sup>68</sup> y litros. En las Figuras 54 y 55 se presenta el modelo estándar de los diagramas de ensamble de producto, primer insumo de la herramienta.

Figura 54. Convenciones del diagrama de ensamble

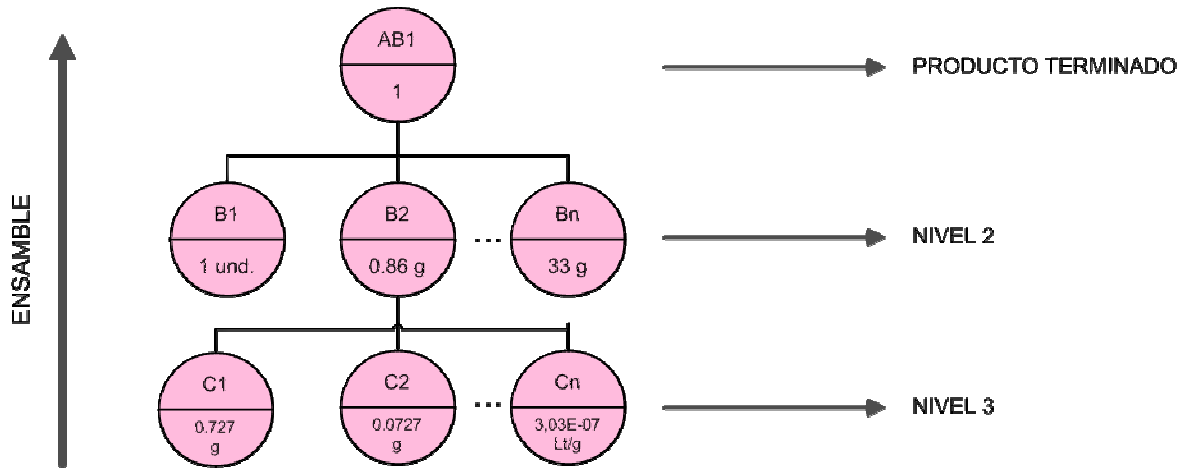


Fuente: Autora del proyecto.

---

<sup>68</sup> 1 libra es igual a 500 gramos (conversión utilizada por la empresa).

Figura 55. Modelo del diagrama de ensamble



Fuente: Autora del proyecto.

### b. Plan de producción

En un programa maestro de producción se tienen en cuenta tres (3) aspectos importantes: los pedidos de los clientes fijos, el plan agregado del producto y los pronósticos de la demanda de los clientes aleatorios. En OBLEAS FLORIDABLANCA no se tienen clientes fijos ni un plan agregado de producto (porque no se fabrican componentes de los productos elaborados para su comercialización). Por lo tanto, el último aspecto a tener en cuenta corresponde a los pronósticos de la demanda de los clientes aleatorios.

Para los pronósticos de la demanda de los clientes aleatorios, la empresa contaba con los registros históricos de ventas de los productos terminados, mes a mes, de los años 2006 y 2007. Con esta información, se elaboraron las gráficas de demanda para cada uno de los productos, que mostraron claramente en que meses del año la demanda aumentaba considerablemente<sup>69</sup> (enero, junio, julio y diciembre), disminuía a su nivel más bajo (febrero y agosto) y se comportaba dentro de un rango aceptable con poca variabilidad (los demás meses del año), comprobando así la percepción de la Gerencia frente a la demanda del mercado que atiende.

Para la creación de un pronóstico que se ajustara aproximadamente a la realidad de la empresa, se combinaron dos (2) tipos de pronósticos de análisis cuantitativo: exponencial

<sup>69</sup> Se tiene en cuenta la semana santa, que presenta también un aumento considerable de la demanda.

aminorado y promedios ajustados. La técnica de promedios ajustados se justifica por la estacionalidad identificada en la demanda, mientras que el método exponencial aminorado encuentra su razón en la importancia dada a los datos más recientes para poder modelar un futuro. Debe recordarse que una de las falencias identificadas en el diagnóstico al inicio del proyecto en cuanto a este tema, es que la empresa es consciente de que su base de históricos no es muy confiable, falencia que se supera con la selección de esta técnica de pronósticos.

La metodología empleada para la elaboración de la herramienta con base en las características anteriormente mencionadas se describe como sigue:

*Método del exponencial aminorado:*

- Ordenar los datos cronológicamente (de Enero 2006 hasta Diciembre 2007)
- Pronosticar mes a mes la demanda, utilizando la siguiente ecuación:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico exponencialmente aminorado para el periodo  $t$ .

$F_{t-1}$  = Pronóstico exponencialmente aminorado para el periodo anterior.

$A_{t-1}$  = Demanda real en el periodo anterior.

$\alpha$  = Tasa deseada de respuesta o la constante de atenuación.

- Comprobar los resultados del diagnóstico con la demanda real, que solo puede observarse a partir del mes de marzo de 2006, ya que es necesario contar con dos periodos anteriores para la aplicación de la fórmula.

La dificultad al aplicar este método se presenta al definir el valor que  $\alpha$  tomará en el pronóstico, siendo esta la constante que determina el grado de atenuación y la velocidad de la reacción frente a las diferencias entre los pronósticos y la venta real. Así mismo,  $\alpha$  está determinada por la naturaleza del producto y por la idea de la Gerencia respecto de

cual debería ser su valor. Debido a que la demanda de los productos es poco estable a lo largo del año, se determina un valor de  $\alpha$  de 0,4<sup>70</sup>, aclarando que con la herramienta se va ajustando este valor para el siguiente pronóstico, en el largo plazo, dependiendo de la precisión entre la demanda pronosticada y la real hasta llegar a estabilizarse. El porcentaje de error entre las demandas de los meses de prueba resultará considerablemente alto, pero con el paso del tiempo se logrará tener un mayor grado de exactitud.

Una vez determinado el pronóstico de la demanda por medio de la exponencial aminorada, se procede a aplicar el ajuste por estacionalidad, con base en la siguiente metodología:

*Método de promedios ajustados:*

- Determinar un promedio general de todos los datos.
- Dividir el resultado entre cada dato, obteniendo un índice para cada mes de los dos (2) años de históricos.
- Promediar (por mes) para obtener un índice de estacionalidad.
- Multiplicar el índice por la demanda pronosticada para realizar su ajuste (que tiene en cuenta la estacionalidad).

Finalmente, con este valor del pronóstico ajustado, se realiza la programación de la producción mes a mes. El modelo final estaría regido por la siguiente ecuación:

$$F_t = (F_{t-1} + \alpha_t(A_{t-1} - F_{t-1})) * \bar{E}_t$$

$$\alpha_t = \alpha_{t-1} \pm \beta$$

---

<sup>70</sup> Se propuso un rango de precisión de cero 0% a 10%; si la precisión superaba el 10%, el valor de  $\alpha$  aumenta para darle mayor peso al pronóstico siguiente. Este ajuste es variante al comienzo, dado que se debe ir ajustando por si solo dependiendo de los datos, y se cuenta con ciertas restricciones (el valor no puede ser mayor a 1 ni menor a 0).

$$\bar{E}_t = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{E}_{tj}}{j}$$

$$E_{tj} = \frac{A_t}{\bar{A}}$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico exponencialmente aminorado para el mes  $t$ .

$F_{t-1}$  = Pronóstico exponencialmente aminorado para el mes anterior.

$A_t$  = Demanda real en el mes  $t$ .

$A_{t-1}$  = Demanda real en el mes anterior.

$\alpha_t$  = Tasa deseada de respuesta o la constante de atenuación para el mes  $t$ .

$\alpha_{t-1}$  = Tasa deseada de respuesta o la constante de atenuación del mes anterior.

$\beta$  = Ajuste  $\alpha$  algoritmo.

$\bar{A}$  = Promedio de demandas reales.

$E_{tj}$  = Índice de estacionalidad en el mes  $t$  y año  $j$ .

$\bar{E}_t$  = Promedio del índice de estacionalidad para el mes  $t$ .

$t$  = Mes del año (Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre).

$j$  = 1, 2, 3, ...,  $n$

$n$  = Número de años que de los cuales se tienen registro.

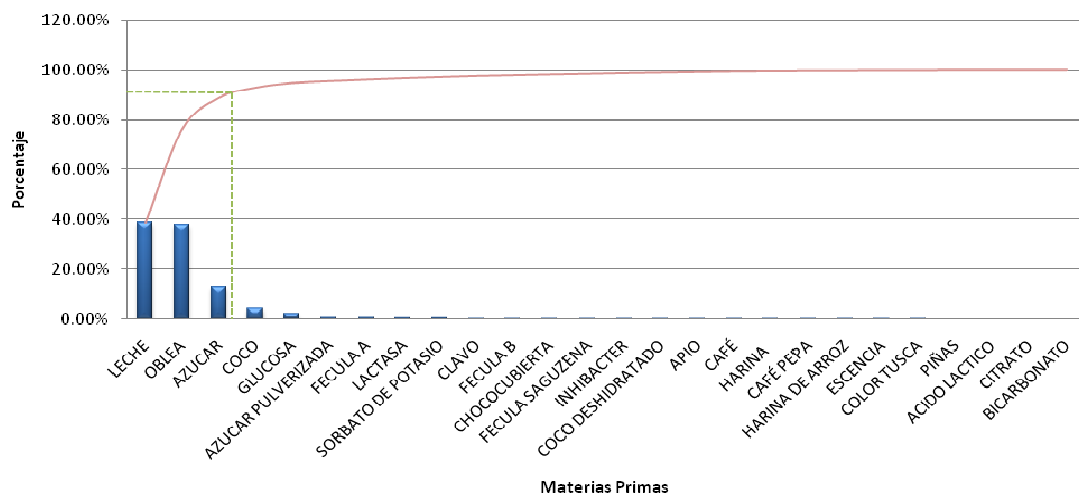
Debe tenerse en cuenta, que se presenta una estacionalidad especial en el periodo de semana santa. Para ello, se aplica el factor de estacionalidad obtenido por pronósticos de esta semana al mes donde se sabe que caerá la semana santa del siguiente año; en el caso de no corresponder al mismo mes, se intercambia el factor de estacionalidad entre estos dos, y se promedian así sus demandas.

## ➤ Gestión de inventarios

Con base en el diagnóstico y en la descripción de los problemas identificados, los inventarios que requieren mejorar su gestión dentro de la empresa, corresponden a materias primas, empaques y producto terminado.

El análisis de las materias primas se realizó por medio del *Diagrama de Pareto de gestión de inventarios ABC*, el cual permite identificar cuales materias primas representan la mayor inversión por parte de la empresa. Se tomó la decisión de emplear esta herramienta debido a que existe un elevado número de materias primas<sup>71</sup> y su aporte al costo total del producto es muy similar. Para realizar el análisis se requieren tres (3) elementos: la demanda total de los productos elaborados (calculada con base en los registros históricos de los años 2006 y 2007), la demanda de cada materia prima durante este periodo (calculada a partir del archivo de lista de materiales), y el precio unitario de cada materia prima utilizada (determinada a partir de la base de costos de la empresa).

Figura 56. Diagrama de pareto gestión de inventarios ABC



Fuente: Autora del proyecto.

De acuerdo a la gráfica anterior, se identifica claramente que la leche, la oblea y el azúcar, representan el 90%<sup>72</sup> de la inversión en materias primas. Estas son denominadas

<sup>71</sup> De las cuarenta (40) referencias elaboradas por la empresa se deriva un total de 26 materias primas.

<sup>72</sup> Este porcentaje se determinó con base en la Figura 56, donde se observa claramente la división entre la inversión de las materias primas.

materias primas tipo A, debido a que son de gran impacto en la producción por hacer parte de la mayoría de los productos elaborados. Por lo tanto, la falta de abastecimiento de estas materias primas puede llegar a generar grandes tiempos de paradas en la planta, para lo cual la empresa debe asegurarse por medio del cálculo y mantenimiento de un stock de seguridad. La fórmula empleada para su cálculo, se presenta a continuación:

$$SS = \delta_x * Z$$

Donde:

**SS** = Stock de seguridad.

**$\delta_x$**  = Desviación estándar de la demanda en el tiempo de suministro del producto.

**Z** = Número de desviaciones estándar en una distribución normal, del nivel de servicio de la empresa.

La desviación estándar se calcula mediante los tiempos de suministro de cada materia prima. En el caso del nivel de servicio, se establece un valor del 95% por política de la empresa, ya que los productos tradicionales tienen gran acogida en el mercado que atiende, buscando alcanzar un mayor nivel de ventas por medio de la apertura de franquicias y la ejecución del plan exportador.

De igual manera se realizó el cálculo del stock de seguridad para los productos terminados, con la diferencia de que la desviación estándar se determinó con base en los tiempos de fabricación de cada producto.

Ahora bien, en un principio se pensó utilizar un método analítico para determinar el punto de reorden de las materias primas, pero debido a que los tiempos de suministro que manejan los proveedores de la fábrica son muy bajos<sup>73</sup>, se definió una técnica de dimensionamiento bastante sencilla correspondiente a lote a lote, teniendo en cuenta las características del proveedor - lote mínimo o despacho de varios lotes con cantidad fija –.

---

<sup>73</sup> Entre uno (1) y máximo tres (3) días.

➤ **Descripción de las estrategias implementadas y continuidad**

La herramienta fue diseñada e implementada según del cronograma establecido en el ítem 11.1, y se anexa al presente proyecto en formato digital. Una de las razones de su elaboración e implementación, es la creación de una base histórica confiable de la demanda que permita alimentar el sistema y realizar el ajuste automático del modelo con el tiempo. Es responsabilidad de la Coordinadora de calidad, persona encargada de realizar el registro de las ventas, de suministrar semanalmente la información que requiere la herramienta para poder pronosticar la demanda y apoyar la gestión de los inventarios. La valoración económica de la herramienta se asume como parte del contrato entre OBLEAS FLORIDABLANCA y la Universidad Industrial de Santander.

➤ **Otras actividades realizadas**

- a. Registro semanal de la demanda de los puntos de venta en formatos creados en Excel, a partir del 1 de Enero de 2008, con el fin de contar con una base histórica más ajustada a la realidad.

➤ **Medición cuantitativa de la mejora**

Tabla 53. Demanda pronosticada vs. demanda real – Enero de 2008.

Referencia	Demanda pronosticada	Demanda real	% error
Obleas	11.865	13.847	14,32%
Kit x 6	601	588	2,26%
Vasito de arequipe	328	387	15,21%
Dulce de leche x 12	282	308	8,42%
Panucha unidad	106	121	12,64%

Fuente: Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios elaborada por la autora del proyecto.

Tabla 54. Demanda pronosticada vs. demanda real – Febrero de 2008.

Referencia	Demanda pronosticada	Demanda real	% error
Obleas	7.029	5.626	24,84%
Kit x 6	279	339	17,44%
Vasito de arequipe	222	205	8,34%
Dulce de leche x 12	150	119	25,74%

Referencia	Demanda pronosticada	Demanda real	% error
Panucha unidad	81	134	39,47%

Fuente: Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios elaborada por la autora del proyecto.

Tabla 55. Demanda pronosticada vs. demanda real – Marzo de 2008.

Referencia	Demanda pronosticada	Demanda real	% error
Obleas	10.526	11.284	6,72%
Kit x 6	425	463	8,27%
Vasito de arequipe	327	280	16,60%
Dulce de leche x 12	204	213	4,26%
Panucha unidad	175	125	39,72%

Fuente: Herramienta de programación de producción y gestión de inventarios elaborada por la autora del proyecto.

Con los resultados anteriores, puede afirmarse que la herramienta de producción es acertada frente a la demanda real en los primeros meses de prueba, y con el paso del tiempo al alimentar constantemente el sistema, su exactitud será mayor.

#### 7.1.5. Mejora del programa de salud ocupacional

Con el objetivo de reestructurar el programa de salud ocupacional en OBLEAS FLORIDABLANCA, se ejecutó el plan propuesto en el capítulo 6.

Tabla 56. Plan de ejecución del programa de salud ocupacional

No.	Objetivo	Actividades
1	Disminuir y controlar los factores de riesgo que ocasionan enfermedades profesionales, y específicamente: ergonómicos de postura y movimiento.	1.1. Capacitación sobre Pausas Activas
		1.2. Desarrollo del Manual de Pausas Activas
		1.3. Implementación del software de Pausas Activas, con apoyo de la ARP SURATEP
2	Disminuir y controlar los factores de riesgo que ocasionan accidentes de trabajo, y específicamente: condiciones de los pisos para evitar caídas.	2.1. Inversión en adecuaciones físicas en los pisos (señalización y cintas antideslizantes) en los lugares de mayor riesgo
		2.2. Dotación de elementos de protección personal
3	Implementar un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.	3.1. Actualización de la documentación legal exigida
		3.2. Capacitación de conceptos básicos de salud ocupacional

No.	Objetivo	Actividades
		3.3. Elaboración del Manual de Primeros Auxilios
		3.4. Inspección y dotación del botiquín de primeros auxilios
		3.5. Medición y control de indicadores
4	Fortalecimiento del subprograma de higiene y seguridad industrial.	1.1. Elaboración del Panorama de Riesgos
		1.2. Capacitación sobre el Plan de Emergencias y Plan de Evacuación
		1.3. Desarrollo del Plan de Emergencias
		1.4. Desarrollo del Plan de Evacuación
		1.5. Dotación de elementos de protección personal
		1.6. Capacitación sobre señalización
		1.7. Cronograma de mantenimiento preventivo de máquinas y herramientas

Fuente: Autora del proyecto.

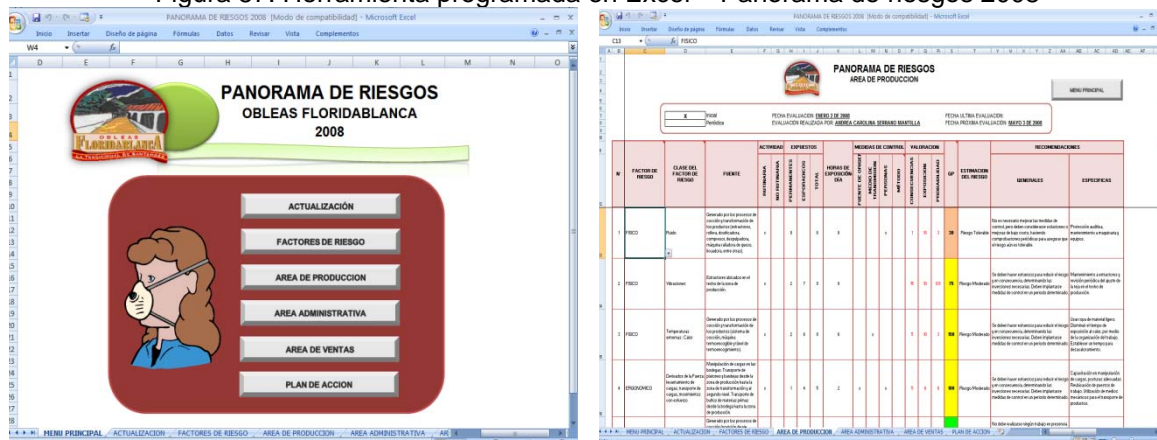
Todas las actividades mencionadas, fueron ejecutadas durante el desarrollo del proyecto. A continuación se describen las más relevantes, que permitieron mejorar las condiciones de trabajo de los empleados de la empresa.

#### ➤ **Elaboración del panorama de riesgos**

La primera herramienta empleada para analizar las condiciones de trabajo la empresa fue el Panorama de Riesgos, mediante el cual se recogió información, de una manera programada, sobre los factores de riesgo propios del proceso productivo.

A partir de su elaboración, se identificaron las situaciones que estaban afectando la salud y seguridad de los trabajadores, dos (2) componentes del trabajo que no pueden estar aislados. Para su evaluación inicial y posterior, se creó una herramienta programada en Excel, que a partir de la identificación del factor de riesgo en un área determinada, y de la valoración de sus consecuencias y exposición, determina automáticamente el grado de peligrosidad, indicando con colores la estimación del riesgo (trivial, tolerable, moderado, importante y muy importante) y las recomendaciones generales y específicas del caso.

Figura 57. Herramienta programada en Excel – Panorama de riesgos 2008



Fuente: Autora del proyecto.

Debido a que el panorama de riesgos tiene una vigencia de un año, se garantiza su continuidad por medio de la capacitación al Comité Paritario de Salud Ocupacional al respecto; sin embargo, la herramienta contiene un ítem de actualización, que indica el procedimiento que debe realizarse.

A partir de la identificación de los factores de riesgo, se tomaron las medidas pertinentes para mejorar las condiciones de trabajo, entre las que se encuentran el establecimiento de un programa de pausas activas en conjunto con la Aseguradora de Riesgos Profesionales SURATEP, arreglos locativos, y dotación personal, entre los más importantes.

➤ **Actualización de la información**

Como se identificó en el diagnóstico, a pesar de que la empresa contaba con los documentos (en muchos casos desactualizados) exigidos legalmente, el personal no tenía ningún conocimiento al respecto, ni se existía la conciencia del cuidado de la salud. Por ello, se desarrollo todo un proceso desde la documentación la política de salud ocupacional, el reglamento de higiene y seguridad industrial, el panorama de riesgos y el programa como tal de salud ocupacional, hasta la participación activa de todo el personal en las capacitaciones, simulacros y otras actividades realizadas con el fin de crear la cultura de salud y seguridad en la empresa.

Además de la documentación básica, se creó el plan de emergencias, el plan de evacuación, el manual de primeros auxilios y el manual de pausas activas, para dar un paso más adelante de lo que se esperaba y continuar fortaleciendo la estructura creada de la mano de todos los miembros de la empresa (Ver Anexo 30, Política de salud ocupacional; Ver Anexo 31, Reglamento de higiene y seguridad industrial).

#### 7.1.6. Otras mejoras

##### ➤ **Recepción**

- El continuo incumplimiento de los proveedores de leche tanto en la calidad como a la hora de entrega, llevaron a tomar decisiones determinantes en este aspecto. La mejora consistió inicialmente en contratar cuatro (4) nuevos proveedores que garantizaban la calidad, para evaluarlos por un periodo de tres (3) meses. Luego, se determinó que la Lechería el Madrigal, debía permanecer como proveedor principal ya que demostró calidad, cumplimiento y capacidad de suministro. Sin embargo, con el fin de proteger a la empresa ante el posible incumplimiento en el suministro, se han contactado a dos (2) proveedores suplentes. Con esta medida, la producción inicia a la hora programada y no hay despilfarro por tiempo de espera al inicio de la jornada.

##### ➤ **Cocción**

- En las pailas de cocción no existía un mecanismo para la medición de la cantidad de leche depositada, y el operario se orientaba por medio de la marca que ha producido su uso. La mejora consistió en elaborar unos ganchos de acero inoxidable que encajan en el borde de las pailas, que pudieran utilizarse para todas. Como cada paila tiene dimensiones diferentes, se realizó la medición de la cantidad de litros que faltarían, después de llegar al nivel de los ganchos, hasta completar 60 litros. La cantidad que requiere cada paila corresponde a la negrilla<sup>74</sup>.

1 paila (derecha) = 58 Lt + **2 Lt** = 60 Lt.

1 paila (centro) = 54 Lt + **6 Lt** = 60 Lt.

1 paila (izquierda) = 58 Lt + **2 Lt** = 60 Lt.

---

<sup>74</sup> La ubicación de referencia es la posición del operario durante su jornada laboral.

## ➤ **Secado**

- El cuarto de secado no permite una distribución uniforme del calor que agilice el proceso de secado. Para ello, se realizó una propuesta<sup>75</sup> al sistema de calefacción actual que consiste principalmente en:
  - Instalación de Dimer (sistema regulación de energía) = \$120.000
  - Cambio de sistema de resistencias a bombillas = \$90.000
  - Empotrar el sistema y colocar ductos para la salida de aire caliente = \$130.000

El sistema de calefacción propuesto consta de 6 bombillas LTD controladas por dos (2) Dimer y un ventilador, un indicador de encendido y un panel frontal. Esta mejora fue aceptada por la empresa como propuesta para su ejecución en el corto plazo, ya que en momento de su presentación la empresa atendía otros aspectos de mayor envergadura.

## **7.2. EVALUACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LAS MEJORAS PROPUESTAS**

### **7.2.1. Propuesta de distribución de planta**

Después de haber estimado el área necesaria para el funcionamiento de cada centro de trabajo, realizar el análisis de relaciones entre ellos y conocer las restricciones y limitantes del rediseño de la planta de producción se continúa con el desarrollo y elaboración de la propuesta de distribución de planta.

Progresivamente, se fueron diseñando alternativas de distribución que mejoraron con el tiempo. El reconocimiento de limitaciones físicas, prácticas y económicas, fueron factores que permitieron avanzar en el proceso de la elaboración de la mejor alternativa. Cada vez, la Gerencia evaluaba el avance del proyecto en el tema, lo que permitió aprobar, confrontar o rechazar algunas de las consideraciones en el modelo de planta.

---

<sup>75</sup> La propuesta fue valorada por el señor Herwing Zapata, técnico electricista de la empresa. Los materiales suman un total de \$340.000 pesos, y se adicionan \$50.000 pesos de mano de obra, para un total de \$390.000 pesos.

Las propuestas de distribución llegaron a manos de uno de los socios de la empresa, el arquitecto Carlos Alberto Padilla Ramírez, quien a partir de su conocimiento tanto de la empresa como el aspecto técnico de la distribución, realizó invaluable aportes a la creación de un modelo final, resultado de una de sus propuestas de distribución (Propuesta A) con las consideraciones de la autora del proyecto en cuanto a la distribución de los centros de trabajo que permitieran continuidad en el flujo de producción, transportes, buenas prácticas de manufactura<sup>76</sup> y adquisición tecnológica en el proceso de cocción (Propuesta B).

#### a. Aportes de cada propuesta

Tabla 57. Propuestas de distribución de planta

Propuesta A	Propuesta B
Ubicación de la zona administrativa en la actual zona de empaque y su respectiva separación con la planta de producción	Distribución de los centros de trabajo de manera que el flujo de producción sea continuo en la medida de lo posible
Posibilidad de ubicar el tanque receptor de leche lejos de la zona de cocción, ya que por medio de una tubería en acero inoxidable y accionado por una motobomba, puede realizar un largo recorrido, para evitar el ingreso de los proveedores a la planta.	Consideraciones de requerimientos de espacio de la(s) marmita(s) y su respectiva fuente de alimentación (caldera), para aumentar la capacidad del recurso cuello de botella (centro de trabajo de cocción)
Construcción de una placa en forma triangular para toda la planta de producción	Necesidades de espacio de cada centro de trabajo
Tipo de materiales y reducción de costos en la construcción	Creación de una zona de comedores para los empleados, separada de la planta de producción

Fuente: Autora del proyecto

Vale la pena mencionar, que el desarrollo de la propuesta final tiene gran probabilidad de ejecución, ya el señor Carlos Padilla ha sido la persona encargada de realizar todo el proceso de mejoramiento de la distribución de la planta de OBLEAS FLORIDABLANCA desde sus inicios. Así, con el apoyo técnico ofrecido por parte de la autora del proyecto, la propuesta consolidada se convierte en la mejor alternativa de distribución de planta para la Gerencia y los socios de la empresa.

<sup>76</sup> Vale la pena resaltar los aportes realizados por la Jefe de producción de la empresa, Ingeniera de Alimentos Carolina Arguello, en cuanto a las Buenas Prácticas de manufactura.

## b. Cálculo de las nuevas distancias

Tabla 58. Porcentajes de mejora en los recorridos para los productos del estudio

Referencia	Distancia actual del proceso (m <sup>2</sup> )	Distancia del proceso con la propuesta	% de mejora
Vasito 2 onzas	108,9	64,56	40,72%
Kit X6	141,3	59,41	57,95%
Panucha X6	133,6	67,37	49,57%

Fuente: Autora del proyecto.

- Todos los procesos productivos se llevan a cabo en el primer nivel de la planta.
- Los centros de trabajo se encuentran delimitados y no hay cruce en los flujos de los procesos.
- Se reducen los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los operarios.

## c. Sistemas de representación

Los planos tanto actuales como propuestos, se presentaron a la empresa en formato PDF. Adicionalmente, con el objetivo de representar gráficamente las condiciones de la planta que se deja como propuesta y facilitar la visualización de la nueva distribución, se elaboró un modelo tridimensional empleando el programa ARCHICAD, que puede apreciarse en el CD adjunto al presente documento.

A continuación se muestran algunas fotografías de las zonas de trabajo propuestas:

Tabla 59. Fotografías de la planta de producción propuesta



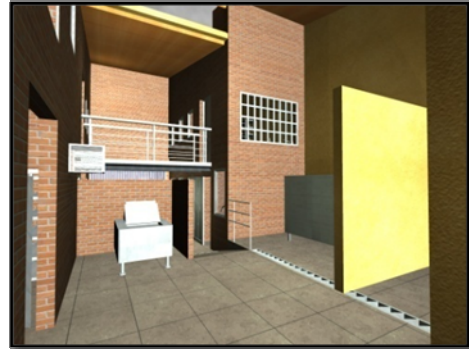
Zona de producción



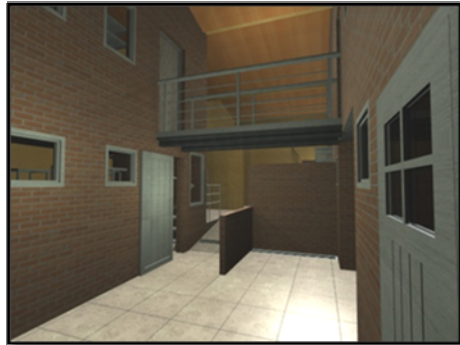
Zona de transformación



**Vista superior desde segundo nivel**



**Vista primer nivel**



**Vista desde la entrada de materias primas**



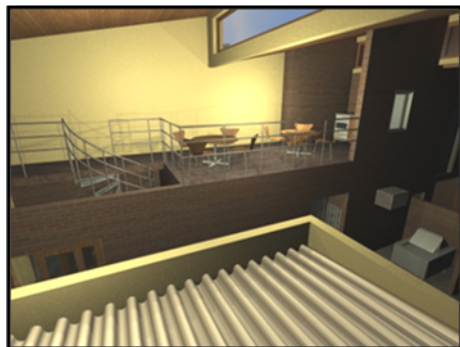
**Zona de empaque**



**Entrada a la planta de producción**



**Zona de enfriamiento**



**Vista a la zona de comedores**



**Área administrativa**

Fuente: Autora del proyecto.

#### d. Presupuesto

Se solicitaron tres (3) cotizaciones de obra para la remodelación de la planta de producción, de las cuales una resultó ser más viable en términos económicos, condiciones de trabajo y tiempo de duración de la obra, ya que para la empresa es sumamente importante que se realice en el menor tiempo posible, garantizando la protección de sus activos y del personal en general.

A continuación se realiza un resumen de los rubros presupuestados:

<i>Preliminares</i>	\$267.568
<i>Construcciones</i>	\$18`706.352
<i>Sistema de circulación</i>	\$1`368.665
<i>Muros en mampostería</i>	\$5`529.322
<i>Detalles y acabados</i>	\$4`305.534
<b>Total Costo Directo</b>	<b>\$30`177.441</b>
<b>Valor Total</b>	<b>\$40`739.546</b>

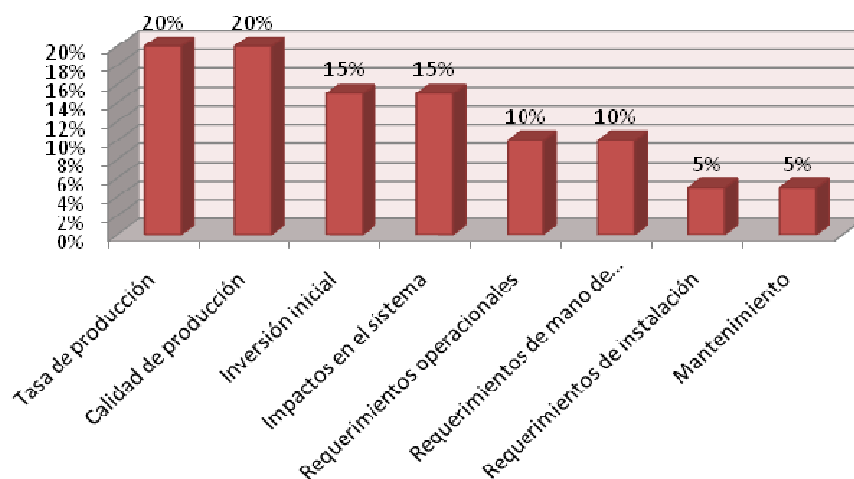
#### 7.2.2. Propuesta de inversión tecnológica

##### a. Evaluación de la conveniencia de la inversión

Conscientes de la necesidad de aumentar su capacidad y productividad, y de la importancia que tiene la tecnificación de procesos como características fundamentales de competitividad en los mercados actuales, la alta Gerencia analizó la factibilidad de obtención de maquinaria con un nivel tecnológico superior al actual para el mejoramiento y optimización del proceso de cocción.

Para realizar el análisis se empleó una ficha técnica con el fin de evaluar la conveniencia de adquirir e implementar tecnología en este proceso. La siguiente gráfica representa la ponderación obtenida de cada uno de los ítems considerados en la ficha técnica.

Figura 58. Ponderación de las variables de decisión para adquirir tecnología



Fuente: Entrevista con la gerencia de Obleas Floridablanca.

Cada uno de los ítems y la información presentada anteriormente se amplía como sigue:

Tabla 60. Resultados de la aplicación de la ficha de tecnología

Variable de decisión	Factores a considerar	Ponderación
Tasa de producción	· Capacidad actual vs capacidad diseñada	20%
Calidad de producción	· Consistencia en el cumplimiento de las especificaciones	20%
	· Tasa de desperdicio	
Inversión inicial	· Precio	15%
	· Fabricante	
	· Disponibilidad de modelos usados	
	· Requerimientos de espacio	
	· Necesidad de equipo alimentador y de soporte	
Impactos en el sistema	· Relación con sistemas existentes y planeados	15%
	· Actividades de control	
	· Ajuste a la estrategia de manufactura	
Requerimientos operacionales	· Facilidad de uso	10%
	· Seguridad	
	· Impacto en factores humanos	
Requerimientos de mano de obra	· Relación directo/indirecto	10%
	· Habilidades y capacitación	
Requerimientos de instalación	· Complejidad	5%
	· Disponibilidad del proveedor	
	· Velocidad de cambio de herramientas	

Variable de decisión	Factores a considerar	Ponderación
Mantenimiento	· Complejidad	5%
	· Frecuencia	
	· Disponibilidad de piezas	

Fuente: Entrevista con la gerencia de Obleas Floridablanca.

Con base en los resultados, se evidencia la importancia otorgada a los beneficios productivos obtenidos - tasa de producción (20%) y calidad de producción (20%) - por encima del costo total de la inversión (15%).

#### **b. Tecnología para el proceso de cocción**

Según información suministrada por el CDPA y obtenida mediante fuentes de información secundaria – internet, proyectos de grado – se encontró que un porcentaje cercano al 40% de las empresas del sector dulcero emplean la marmita como máquina industrial para sus procesos de cocción. La marmita es una olla de acero inoxidable comúnmente utilizada para la fabricación de mermeladas, jaleas, bocadillos, salsas, dulces, etc., la cual se convierte en la alternativa tecnológica considerada por la Gerencia para mejorar el proceso de cocción en OBLEAS FLORIDABLANCA.

Por vía internet y telefónica, se contactaron diferentes proveedores nacionales de equipos de empresas nacionales proveedoras de equipos de para la industria alimenticia. Como apoyo a la toma de decisión de inversión por parte de la empresa, se presentan dos (2) de las cotizaciones que resultaron tener mayor viabilidad con respecto a los factores de decisión contemplados en la ficha técnica. En el momento de realizar las cotizaciones se tuvo preferencia por las marmitas de vapor con doble camisa o doble fondo debido al calentamiento más uniforme y eficiente<sup>77</sup>.

Con el fin de realizar un ejercicio comparativo, se presentan los datos y características de una de las cotizaciones obtenidas:

<sup>77</sup> Ver Anexos: G1, Cotización marmitas tecnic; G2: Ficha técnica marmita tecnic; G3: Ficha técnica caldera tecnic.

Tabla 61. Características marmita

<b>Marmita tipo volcable vertical semi-esférica</b>				
<b>Capacidad</b>		<b>Dimensiones contenido (cm)</b>		
<b>Galones</b>	<b>Litros</b>	<b>Diámetro</b>	<b>Alto Cuerpo</b>	<b>Alto Total</b>
30	115	60	51	100

Fuente: Cotización marmitas teknik, Obleas Floridablanca

El tiempo total de cocción de los 103 litros de arequipe es de 60 minutos. Esta capacidad de contenido de 103 litros ha sido considerada teniendo en cuenta un 10% de merma debido a la diferencia de densidades entre la leche y el arequipe obtenido como producto final.

Con base en estos datos y conocida la demanda diaria de 360 litros de arequipe requeridos para la elaboración de todos los productos en OBLEAS FLORIDABLANCA, se realizó un cuadro ilustrando la comparación entre el método utilizado actualmente y la propuesta mencionada en la Tabla 62.

Tabla 62. Cuadro comparativo tecnología actual y futura

<b>Característica</b>	<b>Actual</b>	<b>Futura</b>
	<b>Paila</b>	<b>Marmita</b>
Capacidad de Contenido	60 Litros	103 Litros
Cantidad Actual	3 Pailas	1 Marmita
Tiempo Requerido	8 Hrs Diarias	3,5 Hrs diarias
Tipo de Supervisión	Constante	Esporádica

Fuente: Autora del proyecto.

Es importante destacar que la alternativa presentada, representa una disminución en el tiempo de carga del centro de trabajo de cocción (recurso restrictivo de capacidad), del 56,25%. El tiempo economizado con la implementación de esta tecnología, puede ser reasignado al operario de cocción para apoyar labores de transformación, empaque y sellado de productos.

### c. Valoración económica

Tomando como referencia la marmita del ejemplo comparativo, se presenta el siguiente presupuesto como apoyo a la Gerencia en el proceso decisorio de adquisición de

tecnología del centro de trabajo de cocción, quien finalmente tomará la decisión con base en el análisis realizado.

<i>Caldera para vapor</i>	14'000.000
<i>Tanque para alimentación caldera</i>	3'420.000
<i>Marmita para vapor (30 gls)</i>	7'875.000
<i>Sistema de agitación para marmita</i>	4'850.000
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>30'145.000</b>

### **7.2.3. Evaluación financiera de la propuesta**

Con el fin de evaluar la viabilidad de las propuestas de distribución de planta y adquisición de tecnología para el proceso de cocción, se desarrolla un análisis con los factores más relevantes relacionados con la producción de la empresa. Vale la pena mencionar, que la ejecución de las propuestas no hubiese podido realizarse en el tiempo de duración del proyecto<sup>78</sup> en caso de que la empresa tomara la decisión de inversión.

#### **a. Cálculo de la capacidad de producción con la propuesta**

Con los nuevos proyectos de penetración de mercados estructurados en OBLEAS FLORIDABLANCA, se estima que el aumento de la capacidad será proporcional a la demanda<sup>79</sup>, por lo que la empresa mantendrá los mismos niveles de ventas en proporción a la producción. Con base en los cálculos realizados en el ítem 7.2.2., se determinó una disminución en el tiempo de carga del centro de trabajo de cocción del 56,25% (según especificaciones técnicas de la maquinaria). Teniendo en cuenta esta consideración se calcula el tiempo de carga con la mejora y se determina la nueva capacidad de los centros de trabajo.

---

<sup>78</sup> Con base en las condiciones contractuales establecidas entre la Universidad Industrial de Santander y OBLEAS FLORIDABLANCA.

<sup>79</sup> Proyecciones de la empresa.

Tabla 63. Tiempos de carga con el aumento de capacidad propuesto

<b>Operación</b>	<b>Tiempos de carga</b>
<b>Recepción</b>	
Recepción panucha x 6	0,005628709
Recepción kit x 6	0,006464777
Recepción vaso 2 onzas	0,001615475
<b>Cocción</b>	
Cocción panucha x 6	<b>0,007170996</b>
Cocción kit x 6	<b>0,006106771</b>
Cocción vaso 2 onzas	<b>0,001488402</b>
<b>Preenfriamiento</b>	
Preenfriamiento panucha x 6	0,001627781
Preenfriamiento kit x 6	0,001770833
Preenfriamiento vaso 2 onzas	0,00042
<b>Transformación</b>	
Transformación panucha x 6	0,051157895
<b>Envase</b>	
Envase kit x 6	0,023645833
Envase vaso 2 onzas	0,0147
<b>Empaque</b>	
Empaque panucha x 6	0,0145
Empaque kit x 6	0,016666667
<b>Sellado</b>	
Sellado panucha x 6	0,0042
Sellado kit x 6	0,007

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 64. Capacidad disponible por centro de trabajo con la propuesta

<b>Centro de trabajo</b>	<b>Tiempo de carga</b>	<b>Horas disponibles</b>	<b>Capacidad disponible</b>
Recepción	0,013708961	11,57904452	844,6332957
<b>Cocción</b>	<b>0,014766169</b>	<b>10,47521862</b>	<b>709,4066683</b>
Preenfriamiento	0,003818614	10,78020607	2823,067668
Transformación	0,051157895	29,61173504	578,8302117
Envase	0,038345833	16,0854309	419,4831485
Empaque	0,031166667	17,66100512	566,6632659
Sellado	0,0112	32,83019376	2931,2673

Fuente: Autora del proyecto.

Con la nueva capacidad calculada, se encuentra que el centro de trabajo que restringe la capacidad es envase, y que se obtiene un ***aumento en la capacidad del 35,15%***.

#### **b. Consideraciones de la evaluación**

- El aumento de la capacidad se justifica con el proyecto de franquicias, donde se establece como meta la apertura de un punto de venta tipo isla para el primer año<sup>80</sup>.
- Se estima que el aumento de la demanda para el año 1 será del 25%, para el año 2 de 10%, y a partir del año 3 las ventas crecerán con la inflación<sup>81</sup>.
- Los costos de los productos aumentarán proporcionalmente a la demanda.
- La inversión en maquinaria y remodelaciones se depreciará en línea recta a 10 años y el valor residual de la inversión será el saldo en libros de la inversión.
- El tiempo de carga del centro de trabajo de cocción disminuirá en 56,25% con la implementación de las marmitas.
- En el caso de no implementar la mejora, las ventas y los costos crecerían al mismo nivel de la inflación.
- No se consideran aumentos de capital de trabajo.
- El aumento de la capacidad se hace para un horizonte de 5 años.
- Para eliminar los componentes determinísticos de la evaluación, se realizará una simulación en @RISK.

#### **c. Cálculo de la tasa de descuento**

El CAPM – Capital Asset Pricing Model – considera como primer elemento para el cálculo de la tasa de descuento la rentabilidad libre de riesgo. Para el caso de estudio se toma el promedio de las rentabilidades de los TES de Enero de 2003 a Diciembre de 2004. El beta del sector se obtiene de [www.damodaran.com](http://www.damodaran.com), para las empresas de la industria láctica.

A continuación se presenta la expresión matemática que emplea la metodología del CAPM con la cual se estimó la tasa de descuento del proyecto bajo estudio.

---

<sup>80</sup> Se considera que el punto franquiciado será de tipo isla, local pequeño en un centro comercial, ya que en el transcurso del año la cantidad de personas interesadas en él ha sido considerable comparada con los demás tipos de negocio (casona y local).

<sup>81</sup> Se afirma con base en la proyección financiera entregada por la empresa Valencia Hoyos Asociados S.A. (empresa consultora del proyecto de franquicias) a Obleas Floridablanca.

$$E(R) = R_f + \beta * (R_f - R_m)$$

$$E(R) = 11,65 + (0,63) * (11,65 - 5,63)$$

$$E(R) = 15,44$$

Donde:

$E(R)$  = Tasa de descuento para cálculo del VPN propuesta

$R_f$  = Rentabilidad fija

$\beta$  = Beta de la industria láctica

$R_m$  = Rentabilidad del mercado (Sociedades Colombianas)

#### d. Evaluación financiera

A continuación se presenta la evaluación financiera, con una proyección de 5 años.

Tabla 65. Históricos de la inflación en Colombia

Año	%
1999	10.98
2000	9.22
2001	7.97
2002	6.35
2003	7.14
2004	5.91
2005	5.05
2006	4.30
2007	5.69
Distribución normal ajustada	
Media	7.115
Desviación	2.214

Fuente: www.banrep.gov.co. Índice de precios al consumidor

Tabla 66. Flujo de caja libre sin proyecto – Año 0 a Año 2

	Año 0	Año 1	Año 2
Ventas netas	398.102.992,25	426.428.020,15	456.768.373,78
Total costo de la mercancía vendida	247.789.450,64	265.419.670,05	284.304.279,58
Utilidad bruta en ventas	150.313.541,61	161.008.350,10	172.464.094,20

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
Total gastos operacionales	96.409.536,78	103.269.075,32	110.616.670,03
Utilidad operacional	53.904.004,83	57.739.274,77	61.847.424,17
Total otros ingresos	1.758.070,00	1.883.156,68	2.017.143,28
Total otros egresos	3.778.748,53	4.047.606,49	4.335.593,69
Utilidad antes de impuestos	51.883.326,30	55.574.824,97	59.528.973,76
Impuestos	18.159.164,21	19.451.188,74	20.835.140,82
Utilidad neta	33.724.162,10	36.123.636,23	38.693.832,95
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>33.724.162,10</b>	<b>36.123.636,23</b>	<b>38.693.832,95</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 67. Flujo de caja libre sin proyecto – Año 3 a Año 5

	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas netas	489.267.443,58	524.078.822,19	561.367.030,39
Total costo de la mercancía vendida	304.532.529,07	326.200.018,51	349.409.149,83
Utilidad bruta en ventas	184.734.914,51	197.878.803,67	211.957.880,56
Total gastos operacionales	118.487.046,10	126.917.399,43	135.947.572,40
Utilidad operacional	66.247.868,40	70.961.404,24	76.010.308,15
Total otros ingresos	2.160.663,02	2.314.394,20	2.479.063,34
Total otros egresos	4.644.071,18	4.974.496,85	5.328.432,30
Utilidad antes de impuestos	63.764.460,25	68.301.301,59	73.160.939,20
Impuestos	22.317.561,09	23.905.455,56	25.606.328,72
Utilidad neta	41.446.899,16	44.395.846,03	47.554.610,48
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>41.446.899,16</b>	<b>44.395.846,03</b>	<b>47.554.610,48</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 68. Flujo de caja libre con proyecto – Año 0 a Año 2

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
Ventas netas	398.102.992,25	497.628.740,31	547.391.614,34
Total costo de la mercancía vendida	247.789.450,64	309.736.813,30	340.710.494,63
Utilidad bruta en ventas	150.313.541,61	187.891.927,01	206.681.119,71
Total gastos operacionales	96.409.536,78	120.511.920,98	132.563.113,07
Utilidad operacional	53.904.004,83	67.380.006,04	74.118.006,64
Total otros ingresos	1.758.070,00	2.197.587,50	2.417.346,25
Total otros egresos	3.778.748,53	4.723.435,66	5.195.779,23
Utilidad antes de impuestos	51.883.326,30	64.854.157,88	71.339.573,66
Impuestos	18.159.164,21	22.698.955,26	24.968.850,78
Utilidad neta	33.724.162,10	42.155.202,62	46.370.722,88
Depreciaciones	-	7.088.454,58	7.088.454,58
Valor de salvamento	-	-	-
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>33.724.162,10</b>	<b>49.243.657,20</b>	<b>53.459.177,46</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 69. Flujo de caja libre con proyecto – Año 3 a Año 5

	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ventas netas	586.338.527,70	628.056.513,95	672.742.734,92
Total costo de la mercancía vendida	364.952.046,32	390.918.384,42	418.732.227,47
Utilidad bruta en ventas	221.386.481,38	237.138.129,53	254.010.507,45
Total gastos operacionales	141.994.978,57	152.097.921,29	162.919.688,39
Utilidad operacional	79.391.502,81	85.040.208,24	91.090.819,06
Total otros ingresos	2.589.340,44	2.773.572,01	2.970.911,66
Total otros egresos	5.565.458,92	5.961.441,32	6.385.597,87
Utilidad antes de impuestos	76.415.384,33	81.852.338,92	87.676.132,84
Impuestos	26.745.384,52	28.648.318,62	30.686.646,49
Utilidad neta	49.669.999,81	53.204.020,30	56.989.486,34
Depreciaciones	7.088.454,58	7.088.454,58	7.088.454,58
Valor de salvamento	-	-	35.442.272,90
<b>Flujo de caja libre</b>	<b>56.758.454,39</b>	<b>60.292.474,88</b>	<b>99.520.213,82</b>

Fuente: Autora del proyecto.

Los presupuestos de inversión corresponden a:

*Distribución de planta*                    40'739.545

*Marmita*                                        30'145.000

Tabla 70. Diferencia de flujos – Año 0 a Año 5

<b>Flujo Año 0</b>	<b>Flujo Año 1</b>	<b>Flujo Año 2</b>	<b>Flujo Año 3</b>	<b>Flujo Año 4</b>	<b>Flujo Año 5</b>
-70.884.545,8	13.120.020,97	14.765.344,51	15.311.555,23	15.896.628,84	51.965.603,34

Fuente: Autora del proyecto.

Tabla 71. Tasa de descuento y valor presente neto

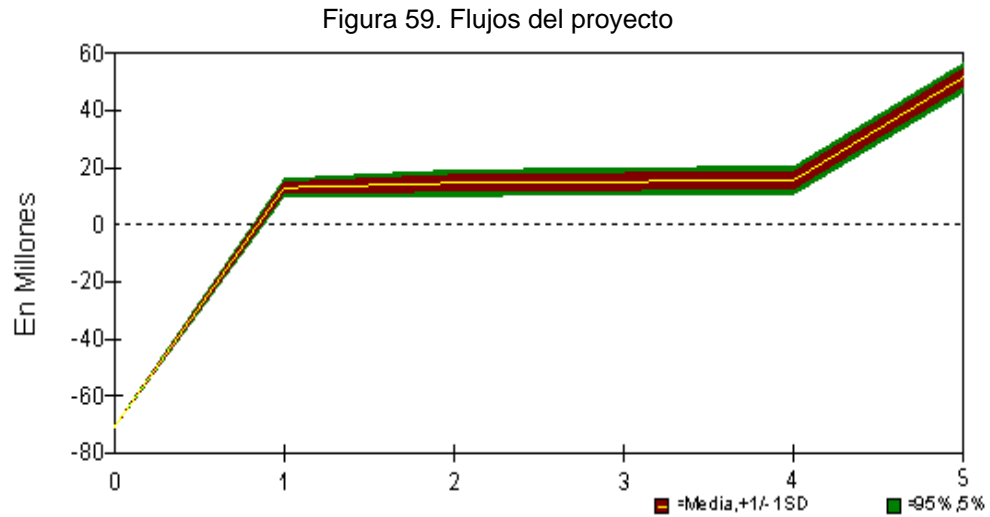
<b>TMR</b>	<b>15,44%</b>
<b>VPN</b>	<b>\$40.176.151</b>
Incremento Año 1	0,25
Incremento Año 2	0,1
Inflación	0,07115

Fuente: Autora del proyecto.

### e. Resultados de la simulación

Con base en los cálculos, se encuentra que los flujos adicionales por la implementación del proyecto en el año 0 son \$0 debido al desembolso de la inversión; del año 1 al año 4 los flujos son positivos pero presentan pequeñas variaciones con el tiempo; y el mayor

incremento en los flujos se presenta al final del proyecto por el valor de salvamento de la inversión.

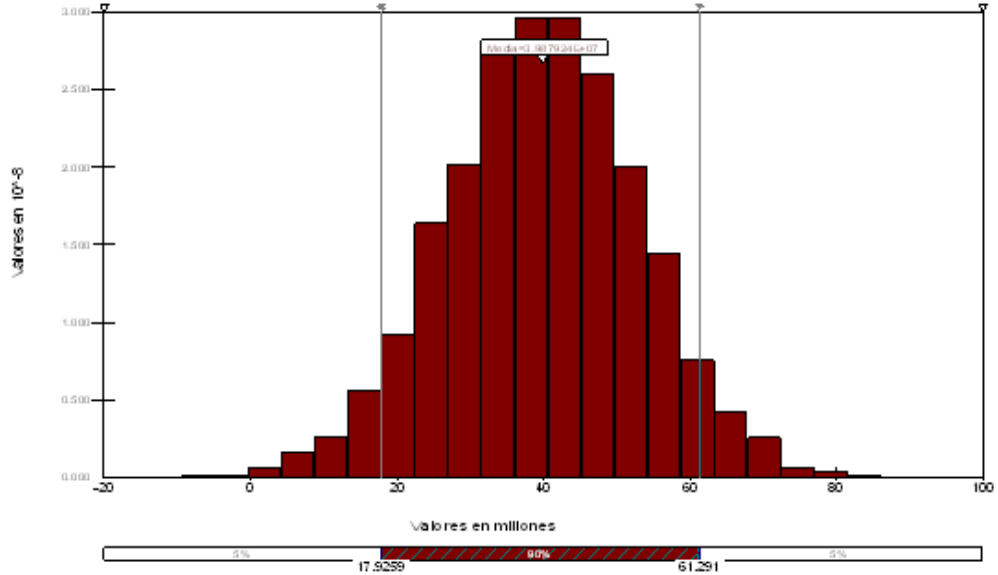


Fuente: Autora del proyecto.

En cuanto al valor presente neto de la inversión se tiene que es positivo, razón por la cual se considera que la inversión gana valor en el tiempo, indicando que la empresa recibirá beneficios económicos en el futuro. Por otro lado, se observa que con un nivel de confianza del 95%, el proyecto se moverá en un intervalo de valores positivos, lo que le permitirá a la empresa obtener beneficios superiores a los esperados, también generando valor.

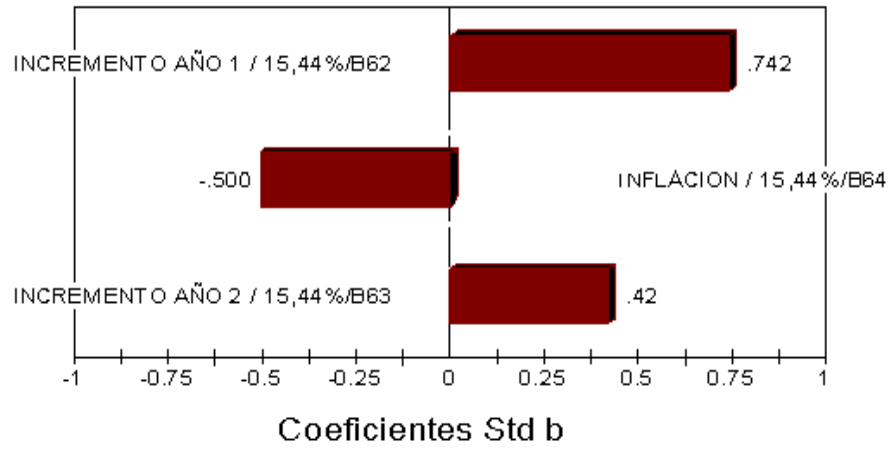
Adicionalmente, la variable más sensible y que permite obtener los valores netos positivos es el éxito asociado a la apertura del punto franquiciado en el primer año, pero hay que recordar que el aumento de la capacidad por sí sola no genera beneficios económicos si no se tienen aumentos en la demanda.

Figura 60. Distribución del valor presente neto del proyecto



Fuente: Autora del proyecto.

Figura 61. Sensibilidad de regresión del valor presente neto



Fuente: Autora del proyecto.

## 8. MEDICIÓN DE INDICADORES

La medición de los indicadores de diagnóstico al final del proyecto, permitirán evaluar la eficiencia, efectividad, eficacia y calidad de las mejoras implementadas, y su aporte al aumento de la productividad de la empresa.

A continuación se resumen las mediciones realizadas para el mes de Marzo de 2008, con un periodo de cinco (5) semanas, teniendo en cuenta la siguiente información:

- 62 pedidos entregados en el mes.
- 9 pedidos entregados incompletos.
- Unidades no despachadas: Dulce de arroz X8 (39,7%), Dulce de café X6 (22,4%), y Cocada X9 (18,3%).
- No se registraron devoluciones en el mes.
- 9,4% de pedidos promedio no conformes del proveedor de leche “El Madrigal”.
- 2.764 unidades entregadas a los puntos de venta.
- 24 referencias devueltas y reprocesadas.
- 13 referencias devueltas y desechadas.
- Duración del inventario en días para el mes de Marzo: 10.
- Utilización de área en la zona de producción del 88,6%
- Aumento del volumen de almacenamiento del cuarto frío en un 22,1%.
- Rendimientos de la producción semanal de entre el 90% y el 100% para todas las semanas del mes.

Tabla 72. Medición final de indicadores de diagnóstico

Indicador	Valor inicial	Valor final	Diferencia en la mejora
Pedidos entregados incompletos	79,7%	14,5%	65,2%
Unidades no despachadas <sup>82</sup>	48,1%	26,8%	21,3%
Devoluciones internas	3,7%	0,0%	3,7%

<sup>82</sup> Corresponde al promedio de las unidades totales no despachadas.

Indicador	Valor inicial	Valor final	Diferencia en la mejora
Causas de devoluciones internas <sup>83</sup>	15,0%	0,0%	15,0%
Pedidos no conformes <sup>84</sup>	55,0%	9,4%	45,6%
Reprocesos	2,9%	0,8%	2,1%
Desechos	0,8%	0,5%	0,3%
Duración del inventario <sup>85</sup>	15 días	10 días	33,3%
Disponibilidad de área <sup>86</sup>	85,6%	88,6%	3,0%
Disponibilidad de volumen de almacenamiento <sup>87</sup>	62,8%	84,9%	22,1%
Rendimiento de la producción semanal <sup>88</sup>	115,8%	95%	5% con respecto al 100%

Fuente: Autora del proyecto.

Como puede observarse, todos los indicadores mostraron una mejora con respecto a la situación inicial. Todos los cálculos anteriores, se realizaron con base en los siguientes registros del mes de Marzo de 2008:

- a. Registro “Orden de pedido”
- b. Registro “Control de devoluciones”
- c. “Reporte diario pruebas de plataforma en leche”
- d. Informes de ventas totales e inventario mensual 2007
- e. Registros “Inventario de bodega productos fabricados”
- f. Registro de “Programación de producción”

<sup>83</sup> Corresponde al promedio de las referencias de todas las causas de devolución.

<sup>84</sup> El valor inicial hace referencia al promedio de pedidos no conformes para el proveedor con mayor incumplimiento.

<sup>85</sup> El valor inicial corresponde al mes de Marzo de 2007.

<sup>86</sup> Se tomó el área de producción debido a la reubicación de la bodega de producto en proceso.

<sup>87</sup> Corresponden a los valores del cuarto frío, ya que se aumento su volumen de almacenamiento.

<sup>88</sup> Promedio de las cinco (5) semanas.

## 9. RESULTADOS OBTENIDOS

Objetivo específico	Ubicación en el documento	Pág.
1. Realizar un diagnóstico de los procesos productivos actuales de la empresa en función de la capacidad de producción, la distribución de la planta, métodos y tiempos de trabajo, análisis de despilfarro y seguridad industrial.	Capítulo 5 Capítulo 6	59-87 100, 104, 90, 95, 115
2. Presentar una propuesta de mejoramiento de los procesos productivos a partir del diagnóstico y de los estudios de capacidad y de métodos y tiempos de trabajo.	Capítulo 7	118-169
3. Diseñar e implementar una herramienta informática que apoye los procesos de programación de la producción y gestión de inventarios.	Capítulo 7 Ítem 7.1.4	149-157
4. Realizar una evaluación técnica y financiera de la propuesta de mejoramiento en el área de producción, para determinar la viabilidad de la misma.	Capítulo 7 Ítem 7.2.3	169-176
5. Diseñar indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia de los procesos productivos, con relación a la situación inicial.	Capítulo 5 Capítulo 8	59 177, 178

## CONCLUSIONES

A continuación se concluye sobre las mejoras implementadas y propuestas en OBLEAS FLORIDABLANCA, que permitieron aumentar la productividad y responder al aumento de la demanda.

- La elaboración del diagnóstico de los procesos productivos permitió identificar posibilidades de mejoramiento en la planta de producción, que llevaron a aumentar la productividad a partir de una pertinente priorización para conseguir resultados progresivos a medida que se desarrolló el proyecto. La medición de los indicadores al finalizar la implementación de las mejoras, evidencian el trabajo realizado y el mejoramiento alcanzado en el sistema productivo.
- La propuesta de mejoramiento que fue implementada en el periodo de duración del proyecto – nueve (9) meses –, demostró su efectividad en la reducción de los tiempos de producción, la disminución de los movimientos repetitivos para la ejecución de actividades manuales, identificación y disminución de despilfarros y organización del trabajo, reflejando los beneficios en términos económicos al reducir los costos estándar de producción.
- Se logró crear una herramienta de programación de producción y gestión de inventarios que permite monitorear permanentemente el porcentaje de error entre la demanda real y la programada, para ajustar automáticamente el modelo de pronósticos establecido inicialmente. La precisión y exactitud que se alcanzará con el paso del tiempo, a partir del registro de la demanda semanal de todos los puntos de venta, permitirá a la empresa obtener grandes beneficios con respecto a la variabilidad de la demanda.
- En términos económicos, el ajuste de los inventarios de materias primas y empaques por medio de la implementación de la herramienta, permitió tener un

menor nivel de inventarios con el cual se pudo responder de manera eficiente a la demanda. Con base en los registros históricos, el costo de los inventarios mencionados al final de mes de Marzo de 2007 correspondió a \$14.056.017 pesos, mientras que para el año 2008 el valor descendió a \$12.154.673, representando una reducción en el costo del 13,5%, teniendo en cuenta el aumento de la demanda con respecto al año anterior.

- La propuesta de distribución de planta, teniendo en cuenta la inversión en tecnología en el centro de trabajo de cocción, permite obtener un flujo de proceso lineal que aumenta la productividad al reducir las distancias entre los centros de trabajo y los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los operarios.
- El desarrollo del programa de salud ocupacional y todos los componentes que lo conforman, permitió crear una conciencia de seguridad y cuidado de la salud al interior de la empresa, por medio de actividades orientadas a comprometer tanto a la Gerencia como a los empleados en este proceso.
- El alcance de la certificación ISO 9001:2000 en el mes de Diciembre de 2007 permitió fortalecer el proceso de mejoramiento de los procesos productivos, gracias a la relación directa con el manejo de registros de control en la planta de producción. Así mismo, el desarrollo del programa de franquicias se complementa con el presente proyecto, en la medida que pueden ofrecerse productos con un precio más competitivo (gracias a la estandarización de tiempos y métodos de trabajo) a las personas interesadas en adquirir una franquicia de OBLEAS FLORIDABLANCA. La integralidad del proyecto de expansión comercial emprendido por la empresa, demuestra indiscutiblemente un aumento de su productividad y una mejor capacidad de respuesta frente al aumento de la demanda del mercado.
- Las propuestas de mejoramiento desarrolladas en el proyecto, le permiten a la empresa fortalecer el inicio y ejecución de su plan exportador. Sin embargo, las mejoras en cuanto a las características químicas de los productos y sus empaques, aumentarían las posibilidades de penetrar nuevos mercados.

## RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones son presentadas a la empresa, con el fin de asegurar la continuidad del trabajo realizado y la mejora continua de sus procesos productivos.


- Debe existir un serio compromiso por parte de la Coordinadora de Calidad, persona encargada de manejar el sistema de inventarios, para alimentar semanalmente la herramienta de programación de producción y gestión de inventarios, y así permitir tener un pronóstico acertado de la demanda y de los requerimientos de materias primas y empaques de producción.
- Debe recordarse a la Gerencia, que las inversiones en maquinaria deben estar enfocadas a aumentar la capacidad de los recursos restrictivos de capacidad, como es el caso del centro de trabajo de cocción. Una vez se tome la decisión de adquisición de la tecnología (marmita), debe canalizar esfuerzos para elevar las limitaciones del nuevo cuello de botella y así sucesivamente con el paso del tiempo (si se continua adquiriendo tecnología), hasta el punto de llegar a equilibrar la producción.
- Se recomienda a los responsables de la medición y seguimiento de cada una de las herramientas implementadas – 5S (Auxiliar contable), control de productividad diario (Jefe de producción) y panorama de riesgos (Presidente del COPASO) – continuar, supervisar y mejorar las condiciones de trabajo de los empleados en cada una de estos aspectos. El compromiso adquirido tanto a nivel personal como con la organización, debe demostrarse en el tiempo.
- Se recomienda a la Gerencia continuar en el proceso de capacitación, ya que permite a los empleados identificarse con los objetivos de la empresa, comprender los procesos estratégicos y comerciales que emprende la empresa y la adopción de políticas de mejoramiento continuo para hacer crecer la organización.

## BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, Jaime, LORA, Nelson, PINEDA, Edith. Diseño de software para evaluación de puestos de trabajo y análisis de riesgo ergonómico por trauma acumulativo en los trabajadores de la fábrica Obleas Floridablanca. Universidad Manuela Beltrán. Bucaramanga, 2006.
- CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. Fundación Confemetal. 2da Edición, 2006.
- CHASE, Richard B., JACOBS, F. Robert., AQUILANO, Nicholas J. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. Mc. Graw Hill. Décima Edición. 2004.
- CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos. México D.F. McGraw Hill. 2001.
- HILLIER, Frederick. Métodos cuantitativos para administración. Mc. Graw Hill. 2002.
- NARASIMHAN, Seetharama L., McLEAVEY Dennis W., BILLINGTON, Peter J. Planeación de la Producción y Control de Inventarios. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Segunda Edición. 1996.
- ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Universidad Industrial de Santander, 1999.
- VASQUEZ, Eliseo. RUIZ G., Jesús. Diagnóstico, perspectivas y recomendaciones para el fortalecimiento del subsector del dulce procesado en Floridablanca. Bucaramanga, 2006.

## **ANEXOS DEL PROYECTO**

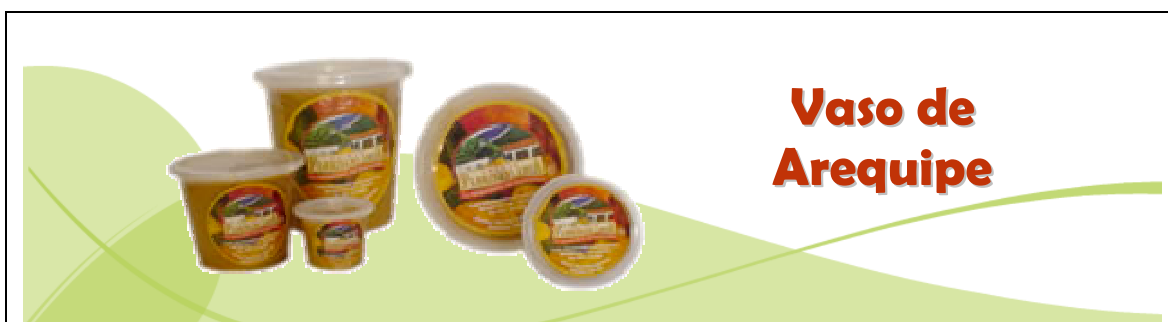
## Anexo 1. Productos elaborados



# Arequipe de Café

<p><b><u>Materias primas:</u></b> Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, café soluble, colorante, esencia y preservante.</p> <p><b><u>Elaboración:</u></b> Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes y posteriormente envasado en las diferentes presentaciones.</p> <p><b><u>Diseño:</u></b> El arequipe de café toma la forma del envase de vidrio que lo contiene. El cuerpo del vaso lleva una etiqueta de la empresa con el logotipo y la información comercial. Además, sobre la tapa se coloca un sombrero adornado con una cinta, el cual lleva grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento del producto.</p>	<p><b><u>Empaque:</u></b> Vaso plano de vidrio y vaso bombonera de vidrio.</p> <p><b><u>Embalaje:</u></b> El producto es despachado en los vasos de vidrio plano y bombonera.</p> <p><b><u>Tamaño del empaque:</u></b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Empaque</th> <th colspan="2">Tamaño</th> </tr> <tr> <th>Diámetro tapa</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vaso plano</td> <td>6 cm</td> <td>11,5 cm</td> </tr> <tr> <td>Bombonera</td> <td>7 cm</td> <td>11 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p><b><u>Peso:</u></b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Empaque</th> <th colspan="2">Peso</th> </tr> <tr> <th>Neto</th> <th>Empaque</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vaso plano</td> <td>285 gr</td> <td>141 gr</td> </tr> <tr> <td>Bombonera</td> <td>448 gr</td> <td>208 gr</td> </tr> </tbody> </table>	Empaque	Tamaño		Diámetro tapa	Altura	Vaso plano	6 cm	11,5 cm	Bombonera	7 cm	11 cm	Empaque	Peso		Neto	Empaque	Vaso plano	285 gr	141 gr	Bombonera	448 gr	208 gr
Empaque	Tamaño																						
	Diámetro tapa	Altura																					
Vaso plano	6 cm	11,5 cm																					
Bombonera	7 cm	11 cm																					
Empaque	Peso																						
	Neto	Empaque																					
Vaso plano	285 gr	141 gr																					
Bombonera	448 gr	208 gr																					

Fuente: Autora del proyecto.



## Vaso de Arequipe

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, lactasa, glucosa, esencia y preservante.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes y posteriormente envasado en las diferentes presentaciones.

**Diseño:** El arequipe toma la forma del envase que lo contiene. La tapa o el cuerpo del vaso, lleva la etiqueta de la empresa con el logotipo y la información comercial. Además, sobre la tapa o la etiqueta se graba con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento del producto.

**Envase:** Vasos plásticos de 2, 6, 8, 12, 14 y 16 onzas y kilo. Frascos de vidrio plano y bombonera.

**Embalaje:** El producto es despachado por unidad, y en cajas de Kit X6, X10, X12, X15 obleas y Kit X6 vasitos. Las dimensiones de las cajas se especifican en el producto "Kit de obleas".

### Tamaño del envase:

Envase	Tamaño	
	Diámetro tapa	Altura
2 onzas	5,5 cm	4,5 cm
6 onzas	12 cm	5 cm
8 onzas	12 cm	5 cm
12 onzas	12 cm	6,5 cm
14 onzas	12 cm	7 cm
16 onzas	13 cm	6,5 cm
Taza	13 cm	8 cm
Kilo	12 cm	15 cm
Vaso plano	6 cm	11,5 cm
Bombonera	7 cm	11 cm

### Peso:

Envase	Peso	
	Neto	Envase
2 onzas	60 gr	2 gr
6 onzas	240 gr	11 gr
8 onzas	330 gr	12 gr
12 onzas	400 gr	14 gr
14 onzas	430 gr	14 gr
16 onzas	580 gr	18 gr
Taza	540 gr	18 gr
Kilo	1000 gr	23 gr
Vaso plano	282 gr	141 gr
Bombonera	448 gr	208 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Kit de Obleas

**Materias primas:** Para el arequipe: leche, azúcar, lactasa, fécula, citrato, glucosa, esencia y preservante. La oblea es adquirida a proveedores.

**Elaboración:** Arequipe: Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes y posteriormente envasado en diferentes presentaciones. Oblea: mezcla de harina y agua.

**Diseño:** El producto está diseñado para conservar tanto las obleas como el arequipe, en una posición que garantice su estado inicial. Dos lados de la caja se encuentran semiabiertos, lo que permite observar su contenido. Además, la tapa tiene una manija para transportar el producto cómodamente. Tanto los vasos de arequipe como las obleas, llevan etiqueta, y el diseño de la caja que los contiene lleva el logotipo, la información comercial, una breve historia de la empresa y la ficha técnica.

**Empaque:** Para el arequipe: vasos plásticos de diferentes tamaños. Para las obleas: se empaacan al vacío con plástico Cryovac. El vaso de arequipe, una base y soporte de cartón, las obleas y un cuchillo plástico para untar, son empacados en cajas de cartón de diferentes tamaños.

**Embalaje:** El producto es despachado por unidad, y en cajas de Kit X6, X10, X12, X15 obleas y Kit X6 vasitos. Las dimensiones de las cajas se especifican en el producto "Kit de obleas".

### Tamaño del empaque:

Empaque (caja)	Tamaño (cm)		
	Base	Tapa	Altura
Kit X4	16 x 4	16 x 4	16
Kit X6	11,5 x 11,5	16 x 16	9,5
Kit X10	11,5 x 11,5	16 x 16	12
Kit X12	11,5 x 11,5	16 x 16	12
Kit X15	11,5 x 11,5	16 x 16	12
Kit X6 vasitos	17 x 5,5	17 x 5,5	9

### Peso:

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque <sup>89</sup>
Kit X4	189 gr	40 gr
Kit X6	437 gr	65 gr
Kit X10	604 gr	71 gr
Kit X12	636 gr	71 gr
Kit X15	886 gr	75 gr
Kit X6 vasitos	375 gr	19 gr

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>89</sup> Incluye el peso de la base, el soporte, la manija y el cuchillo para untar el arequipe, cuyo peso total corresponde a 12 gr. Además, se incluye también el peso del vaso vacío de arequipe.



## Arequipe para Oblea

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, esencia y preservante.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes.

**Diseño:** El arequipe se ofrece al público en las obleas tradicionales y de sabores.

**Envase:** Platón.

**Embalaje:** El producto es despachado en plátones a los puntos de venta.

**Tamaño del envase:**

Envase	Tamaño	
	Diámetro tapa	Altura
Platón	50 cm	13 cm

**Peso:**

Envase	Peso	
	Neto	Envase
Platón	24 lb.	1 lb.

Fuente: Autora del proyecto.

## Cocadas



**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, coco deshidratado, esencia y preservante.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después se transforma manualmente, se coloca sobre capacillos y finalmente se empaca.

**Diseño:** Las unidades de cocada tienen forma alargada, variando su tamaño según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X6 y X9 unidades, y se sellan al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X6 y X9 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X6	13 cm	9,5 cm	2,5 cm
Caja X9	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X6	180 gr	21 gr
Caja X9	230 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Panuchas

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, esencia, preservante y harina para espolvorear.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después del enfriamiento se transforma manualmente utilizando moldes redondos, se rellena la unidad con coco y se forma una media luna. Luego sigue a la etapa de secado, se espolvorea con harina y finalmente se empaqa.

**Diseño:** Las unidades de panucha tienen forma de media luna, variando su tamaño según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X6 y X10 unidades, selladas con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X6 y X10 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X6	13 cm	9,5 cm	2,5 cm
Caja X10	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X6	180 gr	21 gr
Caja X10	230 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Dulce de Café

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, café soluble, colorante, esencia, preservante, chocolate y granos de café tostado.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Pasa por un periodo de enfriamiento. Luego se transforma manualmente y sigue una etapa de secado. Después, se cubre cada unidad con chocolate, se pone un grano de café tostado, se coloca sobre capacillos y finalmente se empaqueta.

**Diseño:** Las unidades de dulce de café tienen forma redonda, variando su tamaño según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X6 y X10 unidades, y se sellan al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X6 y X10 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X6	13 cm	9,5 cm	2,5 cm
Caja X10	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X6	180 gr	21 gr
Caja X10	230 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Cortados

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, ácido cítrico, zumo de limón, esencia y preservante.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Luego se transforma manualmente utilizando reglas de madera, se coloca sobre capacillos<sup>90</sup> y finalmente se empaca.

**Diseño:** Las unidades de cortado tienen forma cuadrada y sus dimensiones varían según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X6 y X10 unidades, selladas con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X6 y X10 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X6	13 cm	9,5 cm	2,5 cm
Caja X10	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X6	180 gr	21 gr
Caja X10	230 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>90</sup> Filtro de papel sobre el que se coloca la unidad de dulce para su empaque.



## Dulce de Leche

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, esencia, preservante y harina para espolvorear.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después del enfriamiento, se transforma manualmente utilizando moldes cuadrados que se colocan sobre una lámina de arequipe del grosor de las unidades a elaborar. Después sigue a la etapa de secado, se espolvorea con harina y finalmente se empaqueta.

**Diseño:** Las unidades de dulce de leche tienen forma cuadrada, variando su altura según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X8 y X12 unidades, y se sellan al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X8 y X12 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X8	12 cm	9 cm	3 cm
Caja X12	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X8	180 gr	21 gr
Caja X12	280 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Coquitos

**Materias primas:** Leche, azúcar, fécula, citrato, glucosa, esencia, preservante, coco deshidratado y clavos de olor.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después del enfriamiento, se transforma manualmente cubriendo cada unidad con coco deshidratado; se pone un clavo de olor sobre el dulce, se coloca sobre capacillos y finalmente se empaca.

**Diseño:** Las unidades de coquito tienen forma redonda, variando su tamaño según el empaque. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X6 y X10 unidades, y se sellan al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X6 y X10 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X6	13 cm	9,5 cm	2,5 cm
Caja X10	18 cm	9,5 cm	2,5 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X6	180 gr	21 gr
Caja X10	230 gr	25 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Dulce de Apio

**Materias primas:** Agua, apio, azúcar, piña, preservante, azúcar pulverizada y harina para espolvorear.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después de su enfriamiento es transformado utilizando reglas de madera. Luego sigue a la etapa de secado, se espolvorea con una mezcla de azúcar pulverizada y fécula y finalmente se empaca.

**Diseño:** Las unidades de dulce de apio tienen forma cuadrada, en un único tamaño. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X8 unidades selladas al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capacillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X8 unidades.

**Tamaño del empaque:**

Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X8	12 cm	9 cm	3 cm

**Peso:**

Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X8	280 gr	21 gr

Fuente: Autora del proyecto.



## Dulce de Arroz

**Materias primas:** Agua, arroz, azúcar, coco deshidratado, colorante, preservante y azúcar pulverizada.

**Elaboración:** Producto homogenizado obtenido por la concentración térmica de sus ingredientes. Después de una etapa de enfriamiento, es transformado utilizando reglas de madera. Luego sigue a la etapa de secado, se espolvorea con azúcar pulverizada y finalmente se empaca.

**Diseño:** Las unidades de dulce de arroz tienen forma cuadrada, en un único tamaño. La caja lleva el logotipo de la empresa, la ficha técnica del producto, y grabado con tinta el lote de producción y la fecha de vencimiento. Además, el diseño de la caja permite apreciar el producto que contiene.

**Empaque:** Cajas X8 unidades, y se sellan al vacío con plástico Cryovac. El producto se ofrece por unidad sobre capachillos.

**Embalaje:** El producto es despachado en cajas X8 unidades.

### Tamaño del empaque:

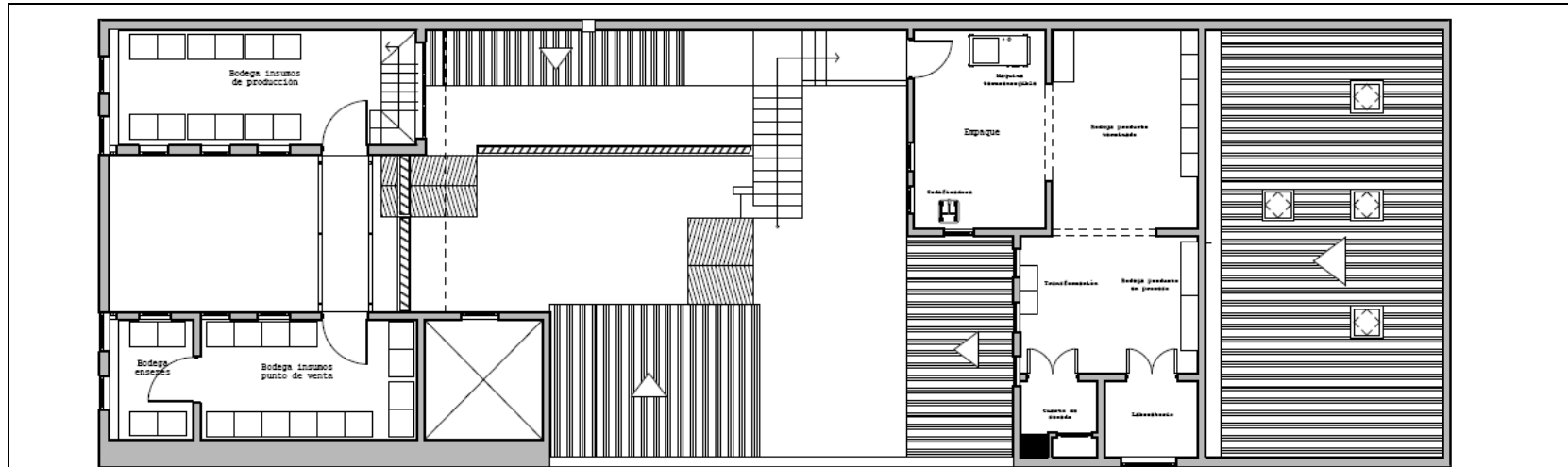
Empaque	Tamaño		
	Largo	Ancho	Alto
Caja X8	12 cm	9 cm	3 cm

### Peso:


Empaque	Peso	
	Neto	Empaque
Caja X8	280 gr	21 gr

Fuente: Autora del proyecto.





## PLANTA SEGUNDO PISO

<b>PLANTA DE PRODUCCIÓN</b>		Empresa: OBLEAS FLORIDABLANCA	Dibujó: ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA		Plano: 2/2
 Universidad Industrial de Santander Escuela de Estudios Industriales y Empresariales	Título: Plano de la Planta de Producción	Escala: 1:125	Dimensiones: Metros	Nivel: 2	Fecha: Junio 10 de 2007

### Anexo 3. Materias primas e insumos directos

Materia Prima / Insumo	Forma de almacenamiento	Dimensiones <sup>91</sup>	Zona de almacenamiento
Leche en cantina	Tanque receptor de leche	<u>Tanque receptor:</u> Largo: 120 cm Ancho: 85 cm Alto: 52 cm	Producción
Obleas	Bolsas plásticas X100 unidades dentro de canecas de aluminio, sobre estibas	<u>Bolsas:</u> Alto: 37 cm Diámetro: 15 cm <u>Caneca aluminio:</u> Alto: 80 cm Diámetro: 60 cm	Bodega de materias primas
Azúcar	Bultos de 50 Kg apilados sobre estibas	Largo: 73 cm Ancho: 53 cm Alto: 12 cm	Bodega de materias primas
	Caneca	Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	Almacenamiento producción
Glucosa	Tambor plástico o envase de hojalata de 50 o 60 Kg	Alto: 38 cm Diámetro: 30 cm	Almacenamiento producción
	Caneca	Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	Almacenamiento producción
Fécula Argo	Bultos de 25 Kg apilados sobre estibas	Largo: 65 cm Ancho: 45 cm Alto: 15 cm	Bodega de materias primas
	Caneca	Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	Almacenamiento producción
Fécula Saguzena (Fécula de maíz)	Bultos de 25 Kg apilados sobre estibas	Largo: 65 cm Ancho: 45 cm Alto: 15 cm	Bodega de materias primas
	Caneca	Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	Almacenamiento producción
Coco deshidratado	Bolsas plásticas de 1 Kg, depositadas dentro de una caneca cerrada	<u>Bolsas:</u> Largo: 35 cm Ancho: 26 cm Alto: 5 cm	Producción
		<u>Caneca:</u> Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	
Bicarbonato	Bolsa plástica de 1 Kg	Largo: 8 cm Ancho: 10 cm Alto: 15 cm	Laboratorio

<sup>91</sup> Las dimensiones de las bolsas son valores aproximados, ya que pueden tomar la forma del recipiente que las contiene o del lugar donde se almacenan.

<b>Materia Prima / Insumo</b>	<b>Forma de almacenamiento</b>	<b>Dimensiones<sup>91</sup></b>	<b>Zona de almacenamiento</b>
Apio	El apio no se almacena, ya que es transformado una vez se recibe en la planta de producción	-	-
Arroz	Bultos de 50 Kg apilados sobre estibas	Largo: 73 cm Ancho: 53 cm Alto: 12 cm	Bodega de materias primas
	Caneca	Alto: 64 cm Diámetro: 40 cm	Almacenamiento producción
Esencia de café	Envase plástico de 600 ml, colocado sobre una repisa	Alto: 24.5 cm Diámetro: 6.5 cm	Producción
Esencias de vainilla y coco	Envases plásticos de 600 ml, colocados sobre una repisa	Alto: 24.5 cm Diámetro: 6.5 cm	Producción
Citrato	Bolsa plástica de 1 Kg	Largo: 8 cm Ancho: 10 cm Alto: 15 cm	Laboratorio
Acido láctico	Envases plásticos de 600 ml, colocados sobre una repisa	Alto: 24.5 cm Diámetro: 6.5 cm	Producción
Sorbato de potasio	Bolsa plástica de 25 Kg	Largo: 65 cm Ancho: 45 cm Alto: 15 cm	Laboratorio
Inhibacter	Envase plástico de 600 ml, colocado sobre una repisa	Alto: 24.5 cm Diámetro: 6.5 cm	Producción
Cobertura de chocolate	Bolsas plásticas de 1 Kg	Largo: 20 cm Ancho: 18 cm Alto: 5 cm	Laboratorio
		Diámetro: 15 cm Alto: 25 cm	
Café en pepa	Envase plástico	Largo: 20 cm Ancho: 18 cm Alto: 5 cm	Bodega de materias primas
			Laboratorio
Café instantáneo	Bolsa metalizada de 2 libras	Largo: 10 cm Ancho: 10 cm Alto: 3 cm	Laboratorio
Harina de trigo	Bolsa plástica de 1 libra	Largo: 20 cm Ancho: 18 cm Alto: 5 cm	Bodega de materias primas
Azúcar pulverizada	Bolsa plástica de 1 Kg		Bodega de materias primas

Fuente: Autora del proyecto.

#### Anexo 4. Materiales e insumos indirectos


Material / Insumo	Forma de almacenamiento	Dimensiones	Zona de almacenamiento
Cajas de dulces	Bolsas plásticas X100 unidades	Altura: 5.5 cm El largo y el ancho dependen del producto <sup>92</sup>	Bodega de insumos de producción
Envases plásticos	Bolsas plásticas X25, X50, X200 unidades	Alto aprox.: 40 cm El diámetro depende del vaso <sup>93</sup>	Bodega de insumos punto de venta
Envases de vidrio	Cajas de cartón	Largo: 33 cm Ancho: 25 cm Alto: 20 cm	Bodega de insumos punto de venta
Capacillos	Bolsas plásticas separadas según el tamaño	<u>Grande:</u> Alto: 22 cm Diámetro: 8 cm	Bodega de insumos de producción
		<u>Mediano:</u> Alto: 25 cm Diámetro: 5 cm	Bodega de insumos de producción
		<u>Pequeño:</u> Alto: 16 cm Diámetro: 4.5 cm	Bodega de insumos de producción
Etiquetas	Bolsas plásticas	Ocupan un volumen en estantería de 810 m <sup>3</sup> aprox.	Bodega de insumos de producción
	Cajas de cartón	Largo: 20 cm Ancho: 18 cm Alto: 12 cm	Bodega de insumos punto de venta
Papel termoencogible	No se almacena. El pedido llega justo cuando se acaba el papel.	Diámetro: 26 cm	-
Bandas de seguridad	Cajas de cartón	Largo: 42 cm Ancho: 30 cm Alto: 12 cm	Bodega de insumos punto de venta
Cuchillos plásticos	Bolsas plásticas	Largo: 17 cm Ancho: 17 cm Alto: 3 cm	Bodega de insumos punto de venta
Sachets	Bolsa plástica X100 unidades.	Volumen aprox.: 315 cm <sup>3</sup>	Bodega de insumos punto de venta

Fuente: Autora del proyecto.

<sup>92</sup> Las dimensiones de cada tipo de caja se especifican en el ítem 3.1. Portafolio de productos.

<sup>93</sup> El diámetro de cada tipo de vaso se puede observar en la Tabla 6. Producto "Arequipe"

## Anexo 5. Fichas técnicas de maquinaria y equipos

	<b>FICHA TÉCNICA SISTEMA DE AGITADORES</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 1 de 3

### SISTEMA DE AGITADORES

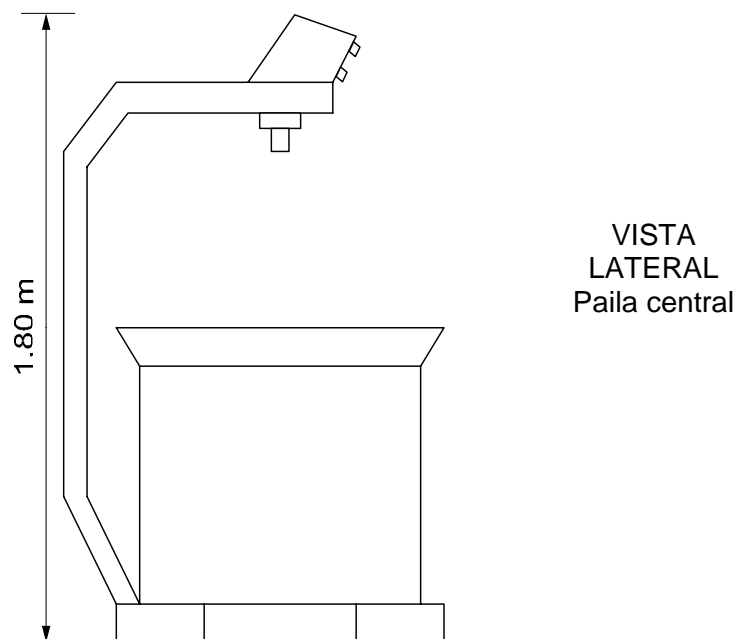
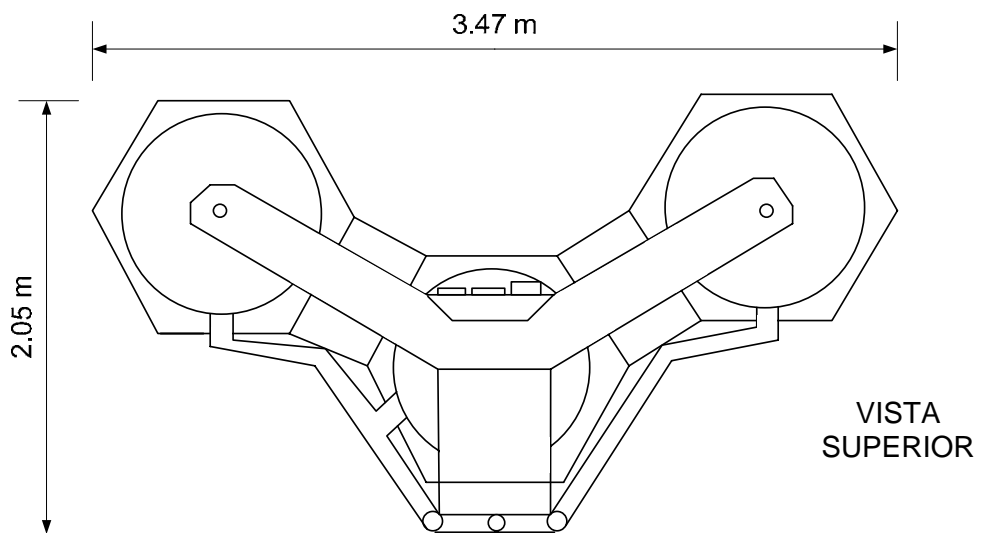



#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Sistema de agitadores.
<b>Marca:</b>	No especificada.
<b>Proveedor:</b>	FROSTAR equipos. Equipos para procesar alimentos.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Agosto de 1999.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de producción.
<b>Función:</b>	Realizar cocción y mezcla uniforme de los alimentos.
<b>Especificaciones técnicas:</b>	200 a 240 V ac/1 ph, 2,2 KW, 60 Hz.



## 2. DIMENSIONES



	<b>FICHA TÉCNICA SISTEMA DE AGITADORES</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

### 3. COMPONENTES

1. Estructura de hierro con ejes de 2” en acero inoxidable.
2. Moto reductor de 5 Hp con engranajes cónicos.
3. Tres (3) pailas de cobre.
4. Tres (3) quemadores de gas natural con su correspondiente boquilla e instalación desde el punto de gas.

### 4. FUNCIONAMIENTO

5. El sistema de agitadores requiere de una instalación de gas natural y suministro de corriente eléctrica.
6. El mecanismo de giro de las aspas es accionado por un motor que transmite el movimiento por medio de poleas al eje del aspa del centro y este a los ejes de las aspas de los extremos a través de engranajes cónicos. La velocidad de giro del motor es controlada por medio de un variador de frecuencia.

### 5. MANEJO Y OPERACIÓN

El sistema de agitadores es utilizado por el operario de cocción, quien debe contar con los implementos de protección personal – gorro, tapabocas, careta, mangas, botas y guantes – para garantizar que la labor se realiza con todos los requerimientos de seguridad con el fin de evitar accidentes.

El encendido y apagado de los agitadores se realiza por medio de un pulsador, ubicado en la parte superior de la máquina en el panel de control. Los hornos se encienden y se apagan al girar las llaves de gas ubicadas en la parte inferior de casa uno. El operario con la ayuda de la persona encargada de servicios generales, debe realizar la limpieza y desinfección de las pailas al iniciar y al finalizar la jornada de trabajo.



## FICHA TÉCNICA SISTEMA DE BOMBEO

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### SISTEMA DE BOMBEO

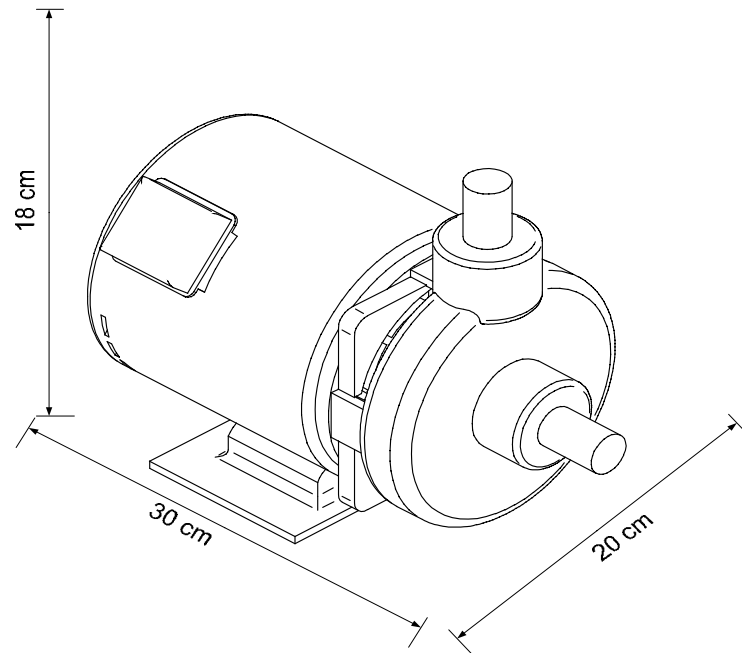


#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Sistema de bombeo.
<b>Marca:</b>	No especificada.
<b>Proveedor:</b>	No especificado.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Abril de 1999.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de producción.
<b>Función:</b>	Succionar y descargar leche homogenizada desde el tanque receptor hasta las pailas de cocción.
<b>Especificaciones técnicas:</b>	Motobomba: motor trifásico, 1/3 Hp, 1 ph, 60 Hz, 208–230/460 V, 1.725 rpm, 2.1-2/1 Amp.



## 2. DIMENSIONES DE LA MOTOBOMBA




## 3. COMPONENTES

7. Motobomba.
8. Tubería de 3" de acero inoxidable.
9. Válvulas de corte.

## 4. FUNCIONAMIENTO

10. Para su funcionamiento requiere de suministro de corriente eléctrica.
11. Es necesario que la tubería de entrada o succión esté cargada con fluido (leche).
12. La máquina debe estar soportada sobre una base fija para aislarla del piso y evitar efectos por vibraciones y contaminación.

	<b>FICHA TÉCNICA SISTEMA DE BOMBEO</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

## 5. MANEJO Y OPERACIÓN

La motobomba es accionada por el operario de cocción, utilizando un pulsador que se encuentra en el panel de control del sistema de agitadores.

Se debe proteger la máquina del agua en el momento de la limpieza y desinfección del tanque receptor.



## FICHA TÉCNICA DOSIFICADORA

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### DOSIFICADORA

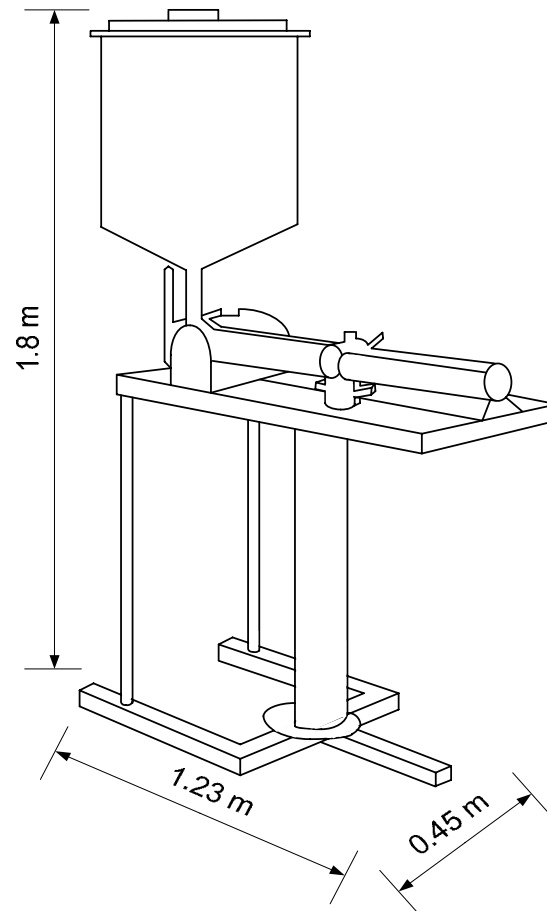


#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Dosificadora de productos viscosos.
<b>Marca:</b>	No especificada.
<b>Proveedor:</b>	Industrias R-G Ltda. Diseño y fabricación de maquinaria industrial.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Noviembre de 2005.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de producción.
<b>Función:</b>	Dosificar cantidades diferentes de arequipe de acuerdo al tamaño del envase.
<b>Especificaciones técnicas:</b>	2 Hp, 60 Hz, 120/240 V, 15/7.5 Amps, 1 Ph.



## 2. DIMENSIONES



## 3. COMPONENTES

13. Compresor de aire marca Campbell Hausfeld. Máxima presión de trabajo permisible 150 psi a 450°F. Cumple la función de suministrar aire comprimido a la máquina dosificadora y debe mantenerse a temperatura ambiente de máximo 40°C.
14. Pistón dosificador.
15. Reguladores de flujo.
16. Sensores magnéticos para graduar cantidad.
17. Pistón neumático.

	<b>FICHA TÉCNICA DOSIFICADORA</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

18. Entrada de aire.
19. Corriente 110 V.
20. Válvula de cargue y descargue.
21. Tolva cilíndrica en acero inoxidable con capacidad para almacenar 150 litros de arequipe.
22. Bloque de válvula.
23. Electroválvula 5/2 – ¼.
24. Interruptor de codillo.

#### **4. FUNCIONAMIENTO**

- Al iniciar el proceso de llenado, el arequipe que se encuentra en la tolva es guiado por el pistón dosificador hacia el exterior, y con la guía de cantidad de los sensores magnéticos, los reguladores de flujo y la válvula de cargue y descargue, se ajusta el envase a la boquilla, se acciona el interruptor y se logra el llenado de los vasos.
- Máquina semiautomática.

#### **5. MANEJO Y OPERACIÓN**

El encendido y apagado se realiza por medio de un interruptor de codillo, ubicado en la misma máquina en la parte frontal de la mesa de soporte. Se requiere de dos (2) operarios para poner la máquina en funcionamiento; uno se encarga del llenado de los vasos y otro de colocarlos sobre los mesones de la zona de producción. El operario que llena los vasos debe conocer el peso de cada uno para así graduar la máquina. Debe revisarse periódicamente los sensores y reguladores y mantener lubricado el pistón dosificador. Además, se debe realizar la limpieza y desinfección de la máquina al iniciar y al finalizar la jornada de trabajo.



## FICHA TÉCNICA AIRE ACONDICIONADO

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### AIRE ACONDICIONADO

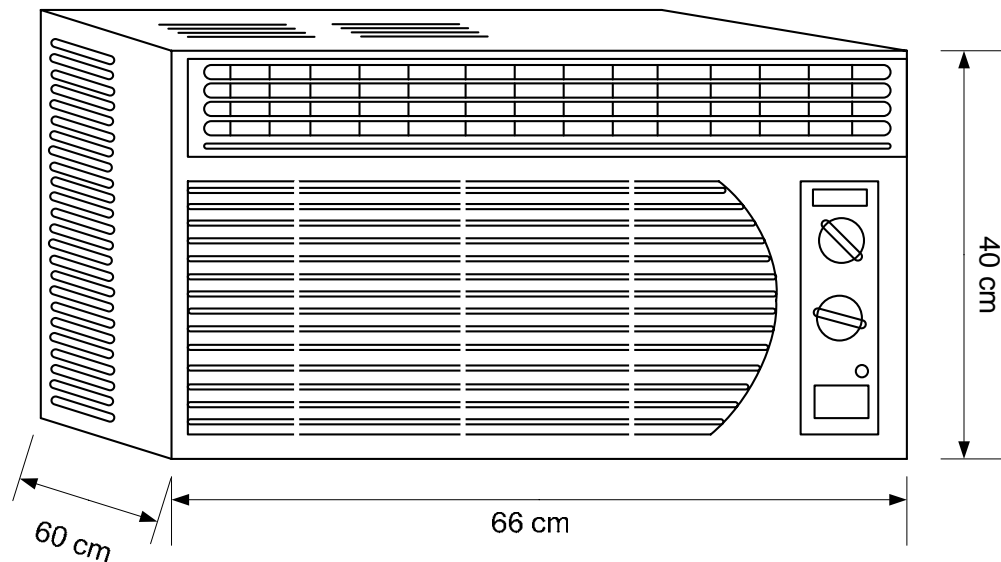


#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Acondicionador de aire tipo ventana.
<b>Marca:</b>	Shimasu AC12B21V.
<b>Proveedor:</b>	No especificado.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Octubre de 1999.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Cuarto frío.
<b>Función:</b>	Acondicionamiento del cuarto frío a las especificaciones de temperatura de almacenamiento de los productos (17°C).
<b>Especificaciones técnicas:</b>	220 V, 60 Hz, 12.000 BTU/h, 1.5 l/h, 5.4 A, potencia de entrada de 1.170 W, factor de potencia de 0.98, circulación de aire de 680 m <sup>3</sup> /hr.



## 2. DIMENSIONES



## 3. COMPONENTES

### 25. **Partes:**

- Suministro de aire (hacia el interior).
- Entrada de aire (exterior).
- Gabinete.
- Panel frontal.
- Entrada de aire (interior).
- Filtro de aire.
- Perilla de control del termostato.
- Perilla de selección.

### 26. **Controles:**

- Palanca de ventilación.

	<b>FICHA TÉCNICA AIRE ACONDICIONADO</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

- Perilla de control del termostato.
- Perilla selectora.
- Indicador de falla de voltaje.
- Indicador de espera.
- Indicador de voltaje normal.

#### **4. FUNCIONAMIENTO**

27. El acondicionador de aire requiere de un punto de conexión eléctrica.

#### **5. MANEJO Y OPERACIÓN**

La operación del acondicionador de aire es manejada completamente desde su panel de control. Con la perilla selectora se enciende y se apaga el equipo, y se controla el nivel de enfriamiento (bajo, medio, alto). La palanca de ventilación debe mantenerse en la posición de cerrado. Nunca se debe operar el acondicionador de aire con la perilla del termostato en una posición a la derecha de la posición (9) porque se disminuye en gran medida la durabilidad del equipo, ni tampoco operarlo sin el filtro, ya que no se podrá remover el polvo y la suciedad del cuarto. Se debe asegurar que el flujo de aire en el frente del acondicionador de aire no se encuentre obstruido por ningún elemento. Nunca se debe utilizar cables de extensión para conectar el equipo.

Debe realizarse la limpieza del gabinete (cada 3 meses) y del filtro de aire (dos veces al mes) con agua limpia y un paño húmedo. La realización de la limpieza de los intercambiadores de calor debe estar a cargo de un servicio autorizado (2 veces al año).



## FICHA TÉCNICA ROLLERA

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### ROLLERA

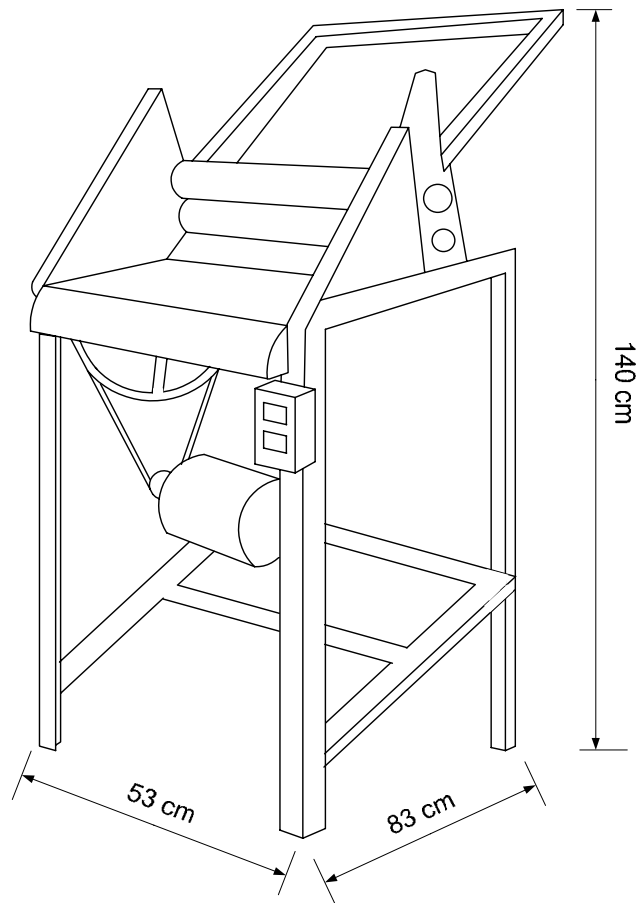


#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Rollera.
<b>Marca:</b>	No especificada.
<b>Proveedor:</b>	No especificado.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Enero de 2004.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de transformación.
<b>Función:</b>	Transformar el arequipe a lámina con el grosor requerido de acuerdo al producto (panucha o dulce de leche).
<b>Especificaciones técnicas:</b>	1 Hp, 1 ph, 60 Hz, 115/230 V, 14.6 – 7.3 A, 1.720 rpm.



## 2. DIMENSIONES



## 3. COMPONENTES

28. Motor eléctrico.
29. Rodillos.
30. Mecanismo de poleas.
31. Cadenas.
32. Sistema de guías.
33. Caja con pulsadores de encendido y apagado.

	<b>FICHA TÉCNICA ROLLERA</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

#### **4. FUNCIONAMIENTO**

34. La máquina requiere de una conexión eléctrica.
35. Al darse el encendido de la máquina se acciona un motor eléctrico que transmite el movimiento rotativo a los ejes de los rodillos por medio de un mecanismo de poleas y de cadenas. Los rodillos tienen un diámetro de 4" y están acoplados a un sistema de guías que permite variar el espacio entre ellos.

#### **5. MANEJO Y OPERACIÓN**

El encendido y apagado se realiza por medio de pulsadores ubicados en la estructura de soporte de la máquina. La rollera requiere de un operario para su funcionamiento; este debe realizar la limpieza y desinfección de la máquina antes y después de su utilización. Debe también conocer el espacio entre los rodillos según el producto y ajustar la máquina. El plástico debe pasar 2 cm por el espacio entre los rodillos, para que el operario pueda sostenerlo y ejercer fuerza para que pase mientras la máquina está encendida. Después de ser utilizada, debe desconectarse.



## FICHA TÉCNICA MÁQUINA TERMOENCOGIBLE

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### MÁQUINA TERMOENCOGIBLE



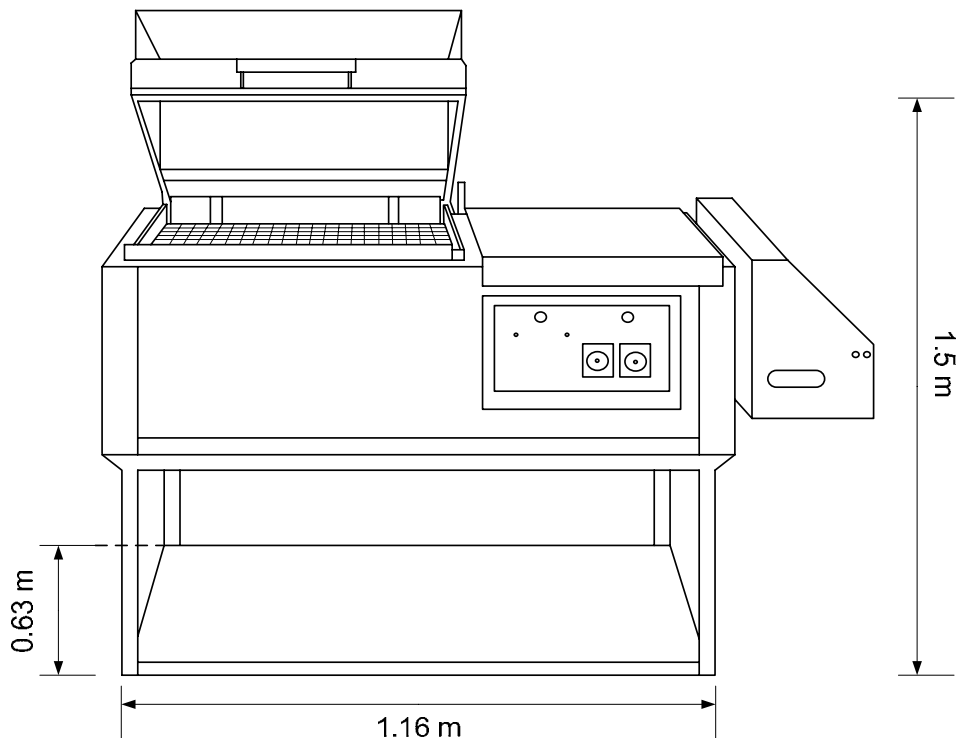
#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Máquina termoencogible.
<b>Marca:</b>	Quick Pack.
<b>Proveedor:</b>	No especificado.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Julio de 1996.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de empaque.
<b>Función:</b>	Empacar los productos – cajas, vasos de arequipe y obleas – mediante un proceso de termoencogido.
<b>Especificaciones técnicas:</b>	110 o 120 V monofásico, 2.2 KW (máx.), 1 – 1.4 KW/h.




## 2. DIMENSIONES

36. Área de sellado: 30 x 42 cm.



## 3. COMPONENTES

37. Regulador automático de tiempo de corte
38. Regulador automático de tiempo de sellado
39. Laminilla teflonada montada sobre aislantes térmicos
40. Resistencia de calentamiento.

	<b>FICHA TÉCNICA MÁQUINA TERMOENCOGIBLE</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

#### **4. FUNCIONAMIENTO**

41. La máquina requiere de una conexión eléctrica.
42. El paso de la corriente eléctrica por las resistencias genera energía en forma de calor, lo que hace posible el encogimiento del plástico que cubre el producto para producir el sellado.
43. Debe suministrarse el plástico termoencogible a la máquina, ubicado en un soporte al lado derecho de la misma.

#### **5. MANEJO Y OPERACIÓN**

El encendido y apagado se realiza por medio de un interruptor de codillo ubicado en el panel frontal, en donde también se encuentran las perillas de graduación de los tiempos de corte y termoencogido. La máquina requiere de un operario para su funcionamiento, quien debe conocer el tiempo de corte y sellado de cada producto. Es necesario contar con un tiempo previo de calentamiento de 15 minutos. Para depositar el desperdicio de plástico, se ubica una bolsa en el piso, justo debajo de la cámara de sellado.



## FICHA TÉCNICA CODIFICADORA

F.A.: 01/12/07

Página 1 de 3

### CODIFICADORA



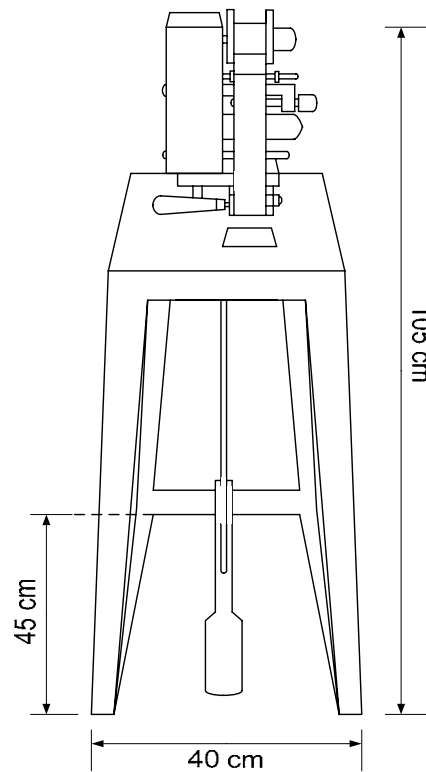
#### 1. INFORMACIÓN GENERAL

<b>Nombre:</b>	Codificador CM – 05.
<b>Marca:</b>	Codimarket Ltda.
<b>Proveedor:</b>	Codimarket Ltda.
<b>Fecha de adquisición:</b>	Octubre de 2006.
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Ubicación:</b>	Zona de empaque.
<b>Función:</b>	Imprimir el número de lote y la fecha de vencimiento en las cajas, etiquetas, y tapas de los productos.
<b>Especificaciones técnicas:</b>	110 V AC – 220 V AC. Regulación de temperatura entre 80°C y 200°C.



## 2. DIMENSIONES

44. Área de impresión: 4 x 9 cm.



## 3. COMPONENTES

45. Tarjeta electrónica de regulación proporcional.
46. 50 números de bronce en 3 mm.
47. Placa portatexto.
48. Chasis.
49. Eje de arrastre.
50. Tuercas bujes.
51. Eje cinta usada.

	<b>FICHA TÉCNICA CODIFICADORA</b>	F.A.: 01/12/07
		Página 3 de 3

52. Eje cinta nueva.
53. Tuerca de acrílico con prisionero.
54. Eje polea fenolita.
55. Rótula.
56. Eje de avance.
57. Soporte eje guía de cinta.
58. Eje guía de cinta.

#### **4. FUNCIONAMIENTO**

59. Se requiere de una toma de corriente eléctrica para su funcionamiento.
60. La máquina trabaja con una cinta de transferencia térmica la cual calienta un porta texto (donde se ubican los números o la información) que al ser accionado por la mano o el pedal, los números bajan y coinciden con el material a imprimir (caja, etiqueta o tapa plástica) haciendo contacto con la cinta, la cual transfiere la información.

#### **5. MANEJO Y OPERACIÓN**

El codificador requiere de un operario para su funcionamiento, quien al iniciar su tarea debe conectarlo a la toma eléctrica. El operario también debe regular el tiempo de impresión y la velocidad de operación según el tipo de material sobre el cual se va a imprimir la información. Es necesario contar con un tiempo de calentamiento de 10 minutos antes de su utilización. Se deben limpiar los números cada vez que sea necesario utilizando thinner y un cepillo, y verificar periódicamente que los ejes de la cinta y de arrastre se encuentren lubricados. Si se hace una segunda marcación, debe levantarse totalmente el equipo para que el resorte de avance cumpla todo su recorrido evitando una defectuosa impresión.

## Anexo 6. Recursos de operación en la planta de producción

Recurso	Descripción	Cantidad
Tanque receptor de leche	Se emplea para la homogenización y almacenamiento de la leche.	1
Paila de acero inoxidable	Recipiente en el que se deposita el dulce para conservar las características químicas que se obtienen después de la etapa de cocción.	1
Platones	Se utilizan para depositar el dulce después de que termina la etapa de cocción. También para pesar el azúcar y depositarlo en las pailas de cocción.	90
Bandejas	Son utilizadas para depositar el dulce después de la etapa de cocción, y pasar al enfriamiento.	45
Recipientes plásticos y de acero inoxidable	Utensilios empleados para pesar la glucosa y depositarla en las pailas de cocción. También para depositar leche y preparar la fécula.	2
Estantería de madera	Muebles utilizados para almacenamiento de insumos.	2
Estantería metálica	Muebles utilizados para almacenar platones, bandejas, productos terminados, implementos de operación e insumos.	18
Butacos de madera	Utilizados por las operarias para sentarse durante la transformación de los dulces.	5
Mesas móviles de acero inoxidable	Se utilizan para colocar los platones en la etapa de enfriamiento y para transformar los dulces.	2
Mesas auxiliares de acero inoxidable	En ellas se colocan las herramientas o insumos de la producción en la etapa de cocción y los productos para empacar al vacío.	2
Troqueles	Moldes de acero que utilizados para cortar la lámina de arequipe y transformarla en unidades de dulce.	2
Reglas de madera	Herramienta que tiene una medida de ancho estándar para cortar las unidades de los dulces que salen en bandejas.	2
Espátulas	Herramienta utilizada para cortar las unidades de dulce durante la transformación. También se emplean para retirar el arequipe de la paila de cocción y evitar los desperdicios.	15
Canastas	Son utilizadas para depositar los productos terminados después de que son empacados y transportarlos a la bodega de producto terminado. También se emplean para transportar los productos terminados a los puntos de venta.	7
Teléfonos	Canal de comunicación interno entre el área administrativa y la planta de producción.	3

Fuente: Autora del proyecto.

### Anexo 7. Listado de proveedores de materias primas e insumos

Nombre del proveedor	Ubicación	Dirección	Teléfono	Producto	Tiempo de entrega <sup>94</sup>
IRIS IMPRESORES	Bucaramanga	Calle 58 No. 27-88	6577111	Etiquetas, Línea de Cajas Kits Obleas.	20
				Tarjetas de presentación, Papelería memebreteada, Factureros.	20
TODO ASEO LTDA.	Bucaramanga	Avda. Quebradaseca No. 21-41/53	6321717	Servilletas, Vasos Desechables, Palitas, Cuchillos, Flexipel, etc.	1
PLASTIJES LTDA.	Bucaramanga	Calle 34 No. 30-49	6454908	Vasos Desechables, Palitas, Cuchillos, Flexipel.	1
IDEAS GRAFICAS	Bucaramanga	Calle 58 No. 27-82	6577311	Pendones, Fotografías.	4
SABAJON FLORIDEÑO	Floridablanca	Cra. 5 No. 4-20	6498656	Sabajón Florideño.	1
LICORES VIÑA 68	Bucaramanga	Cra. 15A No. 6-40	6712994	Sabajón Oro 68.	1
LACTEOS EL CORRAL	Bucaramanga	Cra. 20 No. 17-31	6715579	Queso Redondo, Queso Bloque D/C.	1
MANTECADA CASERA	Bucaramanga	Calle 105 No. 24-46	6364171	Mantecada, Panderos.	1
DULCES EL PARAGUITAS	Floridablanca	Cra. 10 No. 4-60	6489724	Línea de Dulces El Paragüitas.	4
LA CASITA DE LAS DELICIAS	Bucaramanga	Cra. 24 No. 87-68	6361731	Línea de Brevas, Cidras, Naranjas.	1
LACTEOS FLORESTAL	Bogotá	Cra. 16A No. 71-59	091-7903281	Quesadillos y Queso pera.	1
CON SABOR A MI TIERRA	Floridablanca	Cra. 7 No. 5-66	6485819	Brevas, Mermeladas, Aleados, etc.	1
GASEOSAS HIPINTO S.A.	Bucaramanga	Calle 65 No. 27-20	6578700	Gaseosa, Jugos y Agua.	1
BOCADILLOS LA GUABINA	Bucaramanga	Cra. 17 No. 29-02 /06	6305491	Línea de Bocadillos.	12
ALICO S.A.	Bucaramanga	Calle 34 No. 32-87	6347983	Sachets.	1

<sup>94</sup> Tiempo aproximado en días hábiles.

Nombre del proveedor	Ubicación	Dirección	Teléfono	Producto	Tiempo de entrega <sup>94</sup>
DIEXCO LTDA.	Bucaramanga	Calle 17 No. 23-56	6343254	Esencia de Vainilla Oscura y Esencia de Coco.	1
MORA HNOS CIA LTDA.	Bucaramanga	Calle 31 No. 29-18 Edificio Aurora Real Ofc. 705	6328100	Esencia de Café.	1
DISPAPELES S.A.	Bucaramanga	Cra. 23 No. 33-48	6347077	Servilletas, Toallas de Mano, Rollo de limpión Industrial, Rollos impresora, Dispafax, Formas continuas a una parte.	1
COMPANÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	Girón	Ofc. Km 2 Vía Girón	6417100	Cobertura de Relleno, Chocubierta, Colcafé Clásico, Café en Pepa, Harina galletería, Chantilly clark.	1
PANADERIA ADRI PAN	Floridablanca	Calle 7 No. 15-04	6481515	Repollas.	1
PANADERIA PINTO	Floridablanca	Calle 103 No. 40A-55	6773531	Rosquetes y Plumeros.	2
INDUSTRIAS ZAGUS	Bucaramanga	Calle 86 No. 25-128	6366102	Achiras y Bizcochos de Cuajada.	1
DULCERIA LA SOCORRANA	Socorro	Km 1 Vía Bogotá	7272003	Maizenitas y Cidras en caja.	4
AGUA SAN JUAN	Girón	Calle 36 No. 25-19	6463931	Agua Bolsa, Botella y Botellón.	1
EMPAQUES HERNANDEZ LTDA.	Bucaramanga	Urb. Macaregua Bloque B L-14 Real de Minas	6440323	Papel Termoencogible Cryovac.	2
GALLETAS K'ROLIN	Bucaramanga	Cra. 35 No. 32-78	6457825	Galletas.	1
DISGLAR	Floridablanca	Calle 7 No. 9-13	6751318	Capacillos y Coco deshidratado.	1
FABRICA DE OBLEAS EL TRIUNFO	Floridablanca	Calle 8 No. 8-24	3153488387	Obleas.	2
FABRICA DE OBLEAS CARLOS EDUARDO DIAZ	Floridablanca	Calle 4 No. 14-46	6497150	Obleas.	2
SABOR DE MI PUEBLO	Floridablanca	Cra. 10 No. 4-64	3153650233	Obleas.	3
GREGORIO PADILLA SANDOVAL	Floridablanca	Calle 5 No. 20-82	6160019	Obleas.	3

Nombre del proveedor	Ubicación	Dirección	Teléfono	Producto	Tiempo de entrega <sup>94</sup>
MANUELITA S.A.	Bucaramanga	Calle 19 No. 11C-20	6382386	Azúcar Manuelita.	2
DISTRIBUIDORA CHALO	Girón	Centro Abastos Bodega 3 Local 3-82	6760260	Azúcar.	1
LUIS ALBERTO CALIXTO	Bucaramanga	Cra. 16 No. 31-45	6428982	Bolsas Plásticas y de Aseo.	2
CARLIXPLAST LTDA	Bucaramanga	Calle 33 No. 11-83	6428833	Bolsa Sellada y Precorte 6 X 9.	15
CARLOS E. MONTOYA R.	Bucaramanga	Calle 20 No. 18-14	6335573	Línea de Gomas y Confitería.	1
DEPOSITO LA CAMPANITA	Floridablanca	Cra. 8 No. 6-24	6497792	Sal, Harina de Trigo y Arroz.	1
JULIO CESAR MENDIETA PEÑA	Bucaramanga	Cra. 28A No. 40-113	6450052	Inhibacter.	1
TENSOACTIVOS Y QUIMICOS DE COLOM	Bucaramanga	Cra. 11 No. 6-52	6752283	Hipoclorito, Jabón Líquido, Jabón Crema.	5
GRANOS EL PROGRESO	Floridablanca	Calle 6 No. 8-26	6497223	Sal, Harina de Trigo y Arroz.	1
SUPERMERCADO MAS POR MENOS	Bucaramanga	Cra. 8 No. 3-61	6486189	Artículos de Aseo.	1
TERMOPAK DE COLOMBIA	Medellín	Cra. 58 No. 9-07	094-3611217	Bandas de Seguridad.	5
CONGUANTES	Bucaramanga	Cra. 28A No. 40-93 Apto. 301	6343400	Guantes.	5
MANUPLASTICOS	Bucaramanga	Cra. 17 No. 19-74	6714517	Gorros, Tapabocas.	1
IPRODESA	Itagüí	Cra. 50A No. 36-43	094-3761075	Coco Deshidratado.	4
UNICOR S.A.	Bucaramanga	Calle 60 No. 16-28 Bodega 2	6469112	Glucosa, Fécula, Envases Peldar.	2
SALSAPLAST Y/O P.D.F.	Floridablanca	Calle 8 No. 7-35	6826571	Envases, Bolsas y Plásticos.	1
QUALA S.A.	Bucaramanga	Cra. 17 No. 58-159 Palenque Café Madrid	6460646	Baticrema.	2
PIXCENTER	Bucaramanga	Barrio Mejoras Públicas	632206	Diseño, Publicidad y Fotografía.	8
ACRILDISEÑOS	Bucaramanga	Cra. 27 No. 34-62	6341131	Acrílicos, Señalización.	8

<b>Nombre del proveedor</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Producto</b>	<b>Tiempo de entrega<sup>94</sup></b>
FORMACRYL	Bucaramanga	Calle 37 No. 24-41	6346171	Acrílicos, Señalización.	8
CODIMARKET LTDA.	Bogotá	Diagonal 63A No. 97A – 35	091-5434050	Dados y cinta máquina codificadora.	5
D'CARTON LTDA.	Bucaramanga	Cra. 16 No. 15-46	6718835	Línea de Cajas Dulces.	15
DELIPALETAS EL SOL	Floridablanca	Lagos I Etapa	6389811	Paletas Mango biche, Fresa y Salpicón.	2
CHOCOLATINAS MYLY	Piedecuesta	Transv. 11D No. 11-3	6554927	Chocolatinas.	4
ALMACENES EL VIBORAL	Bucaramanga	Cra. 17 No. 35-50	6423453	Peceras, Platonos, Espátulas.	1
SPECIAL PACK	Bucaramanga	Calle 36 No. 36-14	6451743	Códigos de Barras.	4
COMERCIALIZADOR A DE HIELO SECO	Bucaramanga	Cra. 24 No. 12A-22	6359800	Hielo Seco.	1

Fuente: Obleas Floridablanca.

## Anexo 8. Estructura de indicadores del diagnóstico

	Nombre indicador	Estructura del indicador
1	<b>Pedidos entregados incompletos</b>	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\text{Pedidos entregados incompletos} = \frac{\text{Número de pedidos entregados incompletos}}{\text{Total de pedidos}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Medir y controlar la cantidad de pedidos que son entregados incompletos a los clientes (puntos de venta), para poder conocer el nivel de agotados que maneja la bodega de producto terminado y en su defecto, los puntos de venta internos de la empresa.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Orden de Pedido RV-03.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Almacenista.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción, Almacenista y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Efectividad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Producto.</p>
2	<b>Unidades no despachadas</b>	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\text{Unidades no despachadas} = 1 - \frac{\text{Cantidad de unidades entregadas}}{\text{Cantidad de unidades pedidas}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Identificar las unidades que no fueron despachadas a la hora de entregar los pedidos y así conocer las fallas que pudieron presentarse.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Orden de Pedido RV-03.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Almacenista.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción, Almacenista y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Efectividad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Producto.</p>

	Nombre indicador	Estructura del indicador
3	Devoluciones internas	<p><b>Fórmula:</b></p> $\text{Devoluciones internas} = \frac{\text{Total de devoluciones}}{\text{Total de entregas}}$ <p><b>Objetivo:</b> Determinar el porcentaje de unidades que son devueltas de los puntos de venta a la bodega de producto terminado y minimizarlo a partir de la identificación de las causas.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Orden de Pedido RV-03 y Registro Control de Devoluciones RP-06.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Almacenista.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción, Almacenista y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Calidad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Producto.</p>
4	Causas de devoluciones internas	<p><b>Fórmula:</b></p> $\text{Causas de devoluciones internas} = \frac{\text{Cantidad de unidades devueltas por causa}}{\text{Total de devoluciones}}$ <p><b>Objetivo:</b> Identificar el porcentaje de los productos que son devueltos por determinada causa para tomar las acciones correctivas y preventivas del caso. Debe calcularse para todas las causas que se presenten en el mes.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Control de Devoluciones RP-06.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Almacenista.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Calidad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Producto.</p>

	Nombre indicador	Estructura del indicador
5	Pedidos no conformes	<p><b>Fórmula:</b></p> $\text{Pedidos no conformes} = \frac{\text{Número de pedidos no conformes}}{\text{Total de pedidos}}$ <p><b>Objetivo:</b> Determinar el grado de incumplimiento de los requisitos de calidad exigidos por la empresa a los proveedores para tomar las medidas correctivas del caso.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Reporte diario pruebas de plataforma en leche RP-05, Registro inspección de materias primas e insumos RC-07.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Secretaria de gerencia.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción, Almacenista y Secretaria de gerencia.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Calidad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Producto.</p>
6	Reprocesos	<p><b>Fórmula:</b></p> $\text{Reprocesos} = \frac{\text{Cantidad de unidades reprocesadas}}{\text{Total de entregas}}$ <p><b>Objetivo:</b> Calcular el porcentaje de unidades que se arreglan, derriten o depositan en platón con relación al total de unidades entregadas a los puntos de venta.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Control de Devoluciones RP-06 y Registro Orden de Pedido RV-03</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Jefe de producción.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Calidad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Proceso.</p>

	Nombre indicador	Estructura del indicador
7	Desechos	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\text{Desechos} = \frac{\text{Cantidad de unidades desechadas}}{\text{Total de entregas}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Calcular el porcentaje de unidades que se destinan a regalías o a agua masa, con relación al total de unidades entregadas a los puntos de venta.</p> <p><b>Meta:</b> 0%</p> <p><b>Fuente:</b> Registro Control de Devoluciones RP-06 y Registro Orden de Pedido RV-03.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Jefe de producción.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Calidad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Proceso.</p>
8	Duración del inventario	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\text{Duración del inventario} = \frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} \times 30 \text{ días}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Controlar la duración de los productos en la bodega de producto terminado o en el cuarto frío.</p> <p><b>Meta:</b> Se establecen según el producto.</p> <p><b>Fuente:</b> Informe del valor total de las ventas y el inventario por mes.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Secretaria de gerencia.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Almacenista y Operarios de producción y ventas.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Días.</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Eficiencia.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Programación.</p>

	Nombre indicador	Estructura del indicador
9	Disponibilidad de área	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\text{Disponibilidad de área} = 1 - \frac{\text{Área utilizada}}{\text{Área disponible}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Determinar el porcentaje de área disponible en las diferentes zonas de la planta de producción, para planificar la ubicación de nuevos sitios de trabajo o la reubicación de los ya existentes.</p> <p><b>Meta:</b> Área suficiente para garantizar el desarrollo normal de las actividades productivas de la zona.</p> <p><b>Fuente:</b> Mediciones de las áreas de trabajo.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Jefe de producción.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Semestral.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Efectividad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Planta.</p>
10	Disponibilidad de volumen de almacenamiento	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\text{Disponibilidad de volumen de almacenamiento} = 1 - \frac{\text{Volumen de almacenamiento utilizado}}{\text{Volumen de almacenamiento disponible}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Calcular el porcentaje de volumen disponible en las zonas de almacenamiento temporal y permanente de productos, para planificar un mejor aprovechamiento del espacio.</p> <p><b>Meta:</b> Varía dependiendo de la zona de trabajo.</p> <p><b>Fuente:</b> Mediciones de las zonas de trabajo.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Jefe de producción.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción, Almacenista y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Mensual.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Efectividad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Planta.</p>

	Nombre indicador	Estructura del indicador
11	Rendimiento de la producción semanal	<p><b>Fórmula:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">\text{Rendimiento de la producción semanal} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}}</math> </div> <p><b>Objetivo:</b> Determinar el porcentaje de cumplimiento de la producción programada a la semana por parte de los operarios de producción, para cada línea de productos.</p> <p><b>Meta:</b> Programación ajustada a la producción (100%).</p> <p><b>Fuente:</b> Registro programación de producción RP-01.</p> <p><b>Responsable Medición:</b> Jefe de producción.</p> <p><b>Responsable Resultado:</b> Jefe de producción y Operarios de producción.</p> <p><b>Unidad de medida:</b> Porcentaje (%).</p> <p><b>Periodicidad:</b> Semanal.</p> <p><b>Tipo de indicador:</b> Efectividad.</p> <p><b>Tipo de P:</b> Programación.</p>

Fuente: Autora del proyecto.

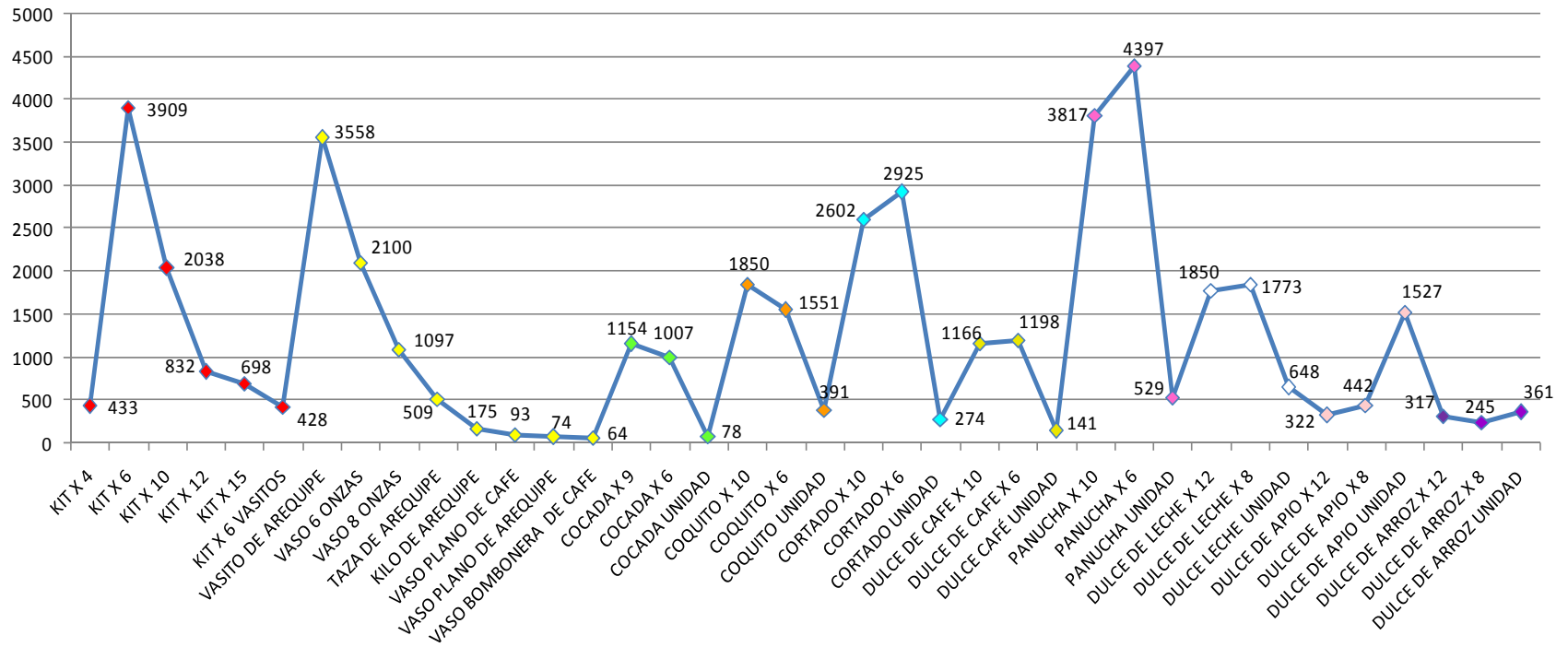
### Anexo 9. Hoja de ruta ilustrada

Día	Fecha	Kit X6	Vasito de Arequipe	Cocada X9	Coquito X10	Cortado X6
Lunes	4-Jun					
Martes	5-Jun					
Miércoles	6-Jun					
Jueves	7-Jun					
Viernes	8-Jun					
Sábado	9-Jun					
Domingo	10-Jun					
Lunes	11-Jun					
Martes	12-Jun					
Miércoles	13-Jun					
Jueves	14-Jun					
Viernes	15-Jun					
Sábado	16-Jun					
Domingo	17-Jun					
Lunes	18-Jun					
Martes	19-Jun					
Miércoles	20-Jun					
Jueves	21-Jun					
Viernes	22-Jun					
Sábado	23-Jun					
Domingo	24-Jun					
Lunes	25-Jun					
Martes	26-Jun					
Miércoles	27-Jun					
Jueves	28-Jun					
Viernes	29-Jun					
Sábado	30-Jun					
Domingo	1-Jul					
Lunes	9-Jul					
Martes	10-Jul					
Miércoles	11-Jul					
Jueves	12-Jul					
Viernes	13-Jul					
Sábado	14-Jul					
Domingo	15-Jul					
Lunes	16-Jul					
Martes	17-Jul					
Miércoles	18-Jul					
Jueves	19-Jul					

Día	Fecha	Dulce de Café X6	Panucha X6	Dulce de Leche X8	Dulce de Apio X8	Dulce de Arroz X8
Lunes	4-Jun					
Martes	5-Jun					
Miércoles	6-Jun					
Jueves	7-Jun					
Viernes	8-Jun					
Sábado	9-Jun					
Domingo	10-Jun					
Lunes	11-Jun					
Martes	12-Jun					
Miércoles	13-Jun					
Jueves	14-Jun					
Viernes	15-Jun					
Sábado	16-Jun					
Domingo	17-Jun					
Lunes	18-Jun					
Martes	19-Jun					
Miércoles	20-Jun					
Jueves	21-Jun					
Viernes	22-Jun					
Sábado	23-Jun					
Domingo	24-Jun					
Lunes	25-Jun					
Martes	26-Jun					
Miércoles	27-Jun					
Jueves	28-Jun					
Viernes	29-Jun					
Sábado	30-Jun					
Domingo	1-Jul					
Lunes	9-Jul					
Martes	10-Jul					
Miércoles	11-Jul					
Jueves	12-Jul					
Viernes	13-Jul					
Sábado	14-Jul					
Domingo	15-Jul					
Lunes	16-Jul					
Martes	17-Jul					
Miércoles	18-Jul					
Jueves	19-Jul					

Recepción	
Cocción	
Preenfriamiento	
Enfriamiento	
Transformación	
Secado	
Empaque	
Sellado	

### Anexo 10. Ventas totales año 2006



**Anexo 11. Lista de chequeo despilfarro – medición inicial**

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS								
OBLEAS FLORIDABLANCA								
Junio 1 de 2007								
Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
Sobre-producción	Almacenamiento de productos terminados por largos periodos de tiempo			x			Los productos alimenticios no pueden almacenarse por más de tres (3) meses	Cumplimiento de la política de rotación de productos y estrategias de mercadeo para aquellos de menor rotación (descuentos)
Sobre-producción	Deterioro de materiales por permanecer largo tiempo en estantería			x			Se almacenan insumos que dejan de utilizarse en la producción por la renovación de la presentación de los productos	Selección de los insumos útiles en los procesos y venta de aquellos que no sean necesarios
Tiempos de espera	Se pierde tiempo esperando a que lleguen materiales, documentos o instrucciones				x		Los proveedores de la leche no siempre son puntuales a la hora de la entrega	Establecer negociaciones gana-gana con los proveedores, y de no obtenerse los resultados esperados, buscar proveedores certificados
Tiempos de espera	Existen máquinas paradas					x	La subutilización de la capacidad de la planta. Falta de mano de obra para la capacidad instalada	Aumento de capacidad (medidas transitorias y permanentes)
Tiempos de espera	En la bodega de producto terminado permanecen canastas con pedidos incompletos			x			No hay producto disponible por la organización de la producción, generalmente de los productos enharinados	Organización del trabajo de los operarios de producción
Tiempos de espera	Se pierde tiempo en la búsqueda de materiales y herramientas			x			Por falta de organización de los productos en bodega	Marcación de los estantes de las bodegas para agilizar la búsqueda, y organización de los insumos
Tiempos de	Exceso de inspecciones	x					No existen operaciones con	-

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Junio 1 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
espera							exceso de inspecciones	
Tiempos de espera	Se genera tiempo ocioso por la inadecuada planeación del sistema productivo					x	No se ha establecido un mecanismo de planificación de la producción con base en la capacidad instalada (utilización de las máquinas y bajas temporadas), ni organización del trabajo con base en las necesidades de los puntos de venta	Programación de la producción por medio de una herramienta de pronósticos y aumento de capacidad
Transporte	Las distancias entre las zonas de la planta de producción son largas, siguiendo el flujo del proceso					x	La ubicación de los puestos de trabajo y la distribución de planta en general no es adecuada para el flujo del proceso	Reubicación de puestos de trabajo y redistribución de planta
Transporte	Se pierde tiempo en desplazamientos para encontrar o dejar herramientas, materias primas, etc.					x	Las bodegas se encuentran distantes de las zonas de producción	Ubicación de almacenes temporales en los procesos que requieran insumos frecuentemente
Transporte	El proceso siguiente a la operación se encuentra en otro piso					x	La empresa dispone de dos niveles para realizar sus actividades, pero los centros de trabajo no se encuentran bien distribuidos	Reubicación de puestos de trabajo y redistribución de planta
Transporte	Existen áreas libres entre las zonas de trabajo, por					x	No existe una adecuada distribución de planta,	Redistribución de planta

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Junio 1 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
	las cuales se debe transitar						desaprovechando espacio	
Procesos	Existen operaciones que requieren mano de obra adicional				x		Los operarios pueden realizar una única operación manual al tiempo	Medidas de aumento de capacidad
Procesos	Existen actividades que no son necesarias para cumplir con las especificaciones del producto			x			Transportes	Minimizar los recorridos por medio de una redistribución de planta
Procesos	La maquinaria no se mantiene en buen estado				x		Falta un cronograma de mantenimiento preventivo, efectivo y ejecutable, ya que se han generado paradas en la producción	Crear un cronograma de mantenimiento preventivo de las máquinas, con su respectivo presupuesto de ejecución
Procesos	Excesiva manipulación de producto en proceso					x	El tiempo total de elaboración de una unidad de producto lleva días, y por lo tanto hay manipulación de producto en proceso	Estudio de métodos y tiempos de trabajo para estandarizar las operaciones y minimizar la duración de las mismas
Procesos	Existen procesos manuales que requieren mucho tiempo				x		Características propias de las operaciones	Implementar cambios en el proceso que apoyen las labores manuales
Procesos	La capacidad de la planta se encuentra subutilizada					x	Primacía del trabajo manual y poca cantidad de operarios dedicados a este tipo de actividades. Además, las	Aumentar la capacidad, principalmente en los procesos manuales

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Junio 1 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
							máquinas no poseen tiempos de operación independiente	
Procesos	Desperdicio de material					x	Los desperdicios en el proceso de sellado corresponden al papel termoencogible que sobra al cortarlo para sellar el producto. El papel no tiene las dimensiones exactas del producto.	Mejoramiento de la maquinaria utilizada para corte-sellado de los productos
Procesos	Existe un número elevado de registros que los operarios deben diligenciar					x	Se han diseñado registros de producción para soportar el Sistema de Gestión de Calidad, que no siempre responden a las necesidades	Rediseño o eliminación de registros de producción
Inventarios	Los productos terminados se almacenan por más tiempo del estimado en la bodega			x			Cuando la programación de la producción no se ajusta a la demanda, debido a su comportamiento variable (estacionalidad)	Soportar la programación de la producción en una herramienta de pronósticos más acertada
Inventarios	Existe acumulación de inventario antes de iniciar el proceso productivo			x			La materia prima (azúcar, fécula) es almacenada en la bodega por economías de escala (descuentos por volumen), para protección contra la escases y para evitar un aumento en el precio. También hay almacenamiento	Distribución de los productos en bodega, aprovechamiento del espacio y producción en línea

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Junio 1 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
							de lotes de producto en proceso	
Inventarios	Existen elementos en los estantes de almacenamiento que no se utilizan			x			Cajas, plásticos, empaques que salieron de la producción. Insumos de poca frecuencia de uso	Orden y limpieza de los estantes
Inventarios	Está bien aprovechado el espacio interior de los estantes y cajones				x		No hay una delimitación del espacio en la estantería, con base en el tamaño del producto, su demanda y su rotación	Delimitar los espacios en estantería teniendo en cuenta las variables mencionadas, y marcarlas con su respectivo nombre
Inventarios	El trabajo por lotes hace que se almacenen productos en puntos intermedios del proceso				x		La producción por lotes es la que más se ajusta al sistema de producción	Producción en línea y aumento de capacidad
Movimientos	Los operarios caminan por largos periodos durante el día				x		Búsqueda de insumos de producción en las bodegas que están distantes de las zonas de trabajo. Actividades extras que debe realizar (contestar llamadas, asistir a reuniones, apoyo a las actividades de producción )	Almacenamientos temporales en los puestos de trabajo que requieran con frecuencia insumos de las bodegas
Movimientos	Exceso de materiales e insumos en los puestos de trabajo	x					Los operarios conservan en su puesto de trabajo los utensilios estrictamente necesarios para la realización de su tarea	-

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Junio 1 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Causas	Planes de mejora
		1	2	3	4	5		
Movimientos	Se realizan movimientos manuales innecesarios durante la elaboración de los productos					x	No se han estandarizado los movimientos manuales para la elaboración de los productos, y cada operario tiene su propia forma de elaborarlos.	Estudio de métodos de trabajo, utilizando diagramas de análisis detallado
Defectos	Producción de defectuosos		x				En el proceso de transformación (tamaño, peso) y empaque (lote, fecha de vencimiento, sellado defectuoso). Además, las condiciones climáticas afectan las características organolépticas de los productos	Sí. Estandarización del peso y tamaño de las unidades de producto. Conteo de las unidades exactas que se deben empacar. Mejoramiento de las condiciones del cuarto de secado
Defectos	Hay reprocesos en la producción		x				Producto con mala presentación, que conserva sus propiedades organolépticas	Política de "Hacer las cosas bien en el primer intento"
Defectos	Hay productos defectuosos que son desechados			x			Hongo, producto que ha perdido sus propiedades organolépticas	Control de temperaturas en los procesos de secado y almacenamiento
Defectos	Se cambian las cajas defectuosas de los productos terminados				x		Hay errores en la marcación de las cajas con el número de lote y la fecha de vencimiento	Conteo de las unidades exactas que se deben empacar. Esperar mientras la máquina fechadora calienta (15 minutos). Cambio de dados de la máquina

## Anexo 12. Encuesta de aplicación de las 5S por área de trabajo

Los resultados del diagnóstico se presentan en color rojo, mientras que los resultados de la primera medición después de la implementación de las mejoras son de color azul. Los números corresponden al número de personas por área de trabajo que respondieron la pregunta.

ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – PRODUCCIÓN				
Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo: N: Nunca    AV: Algunas Veces    F: Frecuentemente    S: Siempre				
Pregunta	N	AV	F	S
1. Las áreas de trabajo, pasillos, escaleras, cuartos de almacenamiento, estantes, están debidamente señalizados?		2		5
				7
2. La comunicación con respecto a las tareas y responsabilidades del equipo de trabajo se efectúan de manera rápida y clara?	1	2	4	
		2	5	
3. Los recipientes en los que deposita la materia prima siempre se encuentran limpios?		1	4	2
			4	3
4. Se siente motivado en su trabajo?		3	3	1
		2	4	1
5. Toma sus comidas en las áreas destinadas para ello?				7
				7
6. Es fácil el acceso a extintores, salidas de emergencia u otros dispositivos?				7
				7
7. Al terminar las labores ordena su área de trabajo?			1	6
			1	6
8. La maquinaria y el equipo están libres de polvo, corrosión, u otros contaminantes (grasa, dulce)?	1	3	1	2
			3	4
9. Los armarios o estantes de almacenes y bodegas están libres de polvo, suciedad, corrosión y manchas?	4	1	1	1
				7
10. Las relaciones interpersonales dentro de la organización se basan en la cordialidad, el respeto y la tolerancia?		1	1	5
			2	5
11. Las paredes se encuentran limpias e incitan al orden?		1	4	2
			4	3
12. Limpia su área de trabajo y sus herramientas antes de iniciar su jornada laboral?		1		6
			1	6
13. Las condiciones de ruido, calor, polvo, en los lugares de trabajo son las adecuadas?		5	1	1
		2	4	1
14. Mantiene limpio su uniforme de trabajo?		1	5	1
		1	5	1
15. Tiene un lugar establecido para cada herramienta según la frecuencia de uso?	1	5		1
			4	3
16. Llega a tiempo a su trabajo y a las reuniones programadas?			2	5
			2	5
17. En las bodegas y almacenes se consigue rápidamente lo que se		1	2	4

**ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – PRODUCCIÓN**

Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo:

N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre

Pregunta	N	AV	F	S
busca?			3	4
18.Cuenta con los elementos necesarios para la limpieza y aseo en las áreas de trabajo?				7
				7
19.Hay suficiente espacio en su área de trabajo?		1		6
			4	3
20.Las devoluciones se encuentran debidamente separadas de la producción actual?		1		6
			1	6
21.El piso está libre de cajas, papeles, u otros objetos?		6	1	
		2	5	
22.Considera seguro su lugar de trabajo?				7
				7
23.Existe una cantidad adecuada de cestas de basura y tiene fácil acceso a ellas?				7
				7
24.El piso, los pasillos, techos, paredes y ventanas están limpios y debidamente aseados?		4	3	
			4	3
25.Conoce y cumple con las normas de seguridad?	2	1		4
			3	4
26.La materia prima se almacena en un lugar limpio y con las condiciones adecuadas?				7
				7
27.Los productos devueltos son reprocesados o desechados inmediatamente?		2	1	4
			3	4
28.Usted mantiene el hábito de la limpieza, el orden y la inspección diaria de su lugar de trabajo?		2	1	4
			3	4
29.Cuentan con implementos indispensables para la higiene como tapabocas, gorros y guantes?				7
				7
30.Al terminar las labores limpia su área de trabajo?			1	6
			1	6
31.Existe suficiente espacio de almacenamiento de los productos que elabora?		1	1	5
			2	5
32.Existen protectores (forros) para mantener limpios y en buen estado los equipos y máquinas?	6			1
		6	1	
33.Los pisos se encuentran secos y sin presencia de fluidos como agua o residuos de dulce?		3	4	
		3	4	
34.Existen instrucciones y procedimientos claros para la realización de su trabajo?	2	1	1	3
				7
35.Encuentra con facilidad las herramientas que utiliza diariamente?		1	3	3
				7
36.Los registros e informes sobre su trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?		4	2	1
			4	3
37.Sigue las reglas, procedimientos e instrucciones de su cargo y de su jefe inmediato?	1	1	1	4
			3	4
38.Cuando la maquinaria o herramienta se encuentra averiada, su reparación se realiza con agilidad?		3	4	
		2	5	

ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – PRODUCCIÓN				
Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo: N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre				
Pregunta	N	AV	F	S
39. Le es fácil notar cuando le falta alguna herramienta o implemento de trabajo?		2	1	4
		1	2	4
40. Encuentra con facilidad las materias primas que utiliza diariamente?				7
				7
41. Recibe instrucciones de una sola persona para realizar una misma función?	5	2		
			4	3
42. La maquinaria y el equipo cuentan con un mantenimiento periódico adecuado?	6	1		
		3	3	1
43. Las planillas de registros están debidamente clasificadas y guardadas?		1	1	5
			2	5
44. Las actividades que realiza no interfieren con el desarrollo de otras en la misma zona de trabajo?	2		1	4
		2	1	4
45. Los puestos de trabajo están libres de elementos que no necesite durante la producción?	1		2	4
			2	5

ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – ADMINISTRACIÓN				
Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo: N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre				
Pregunta	N	AV	F	S
1. El piso está libre de cajas, equipos, u otros objetos?	2	1	1	2
		1	3	2
2. Las condiciones de temperatura en su lugar de trabajo son las adecuadas?	2	2	2	
	2	2	2	
3. Recibe instrucciones de una sola persona para realizar una misma función?		4		2
		2	4	
4. Su trabajo lo realiza sin interferencia, sin ruidos constantes?	3	2	1	
	2	3	1	
5. Se siente motivado en su trabajo?		5	1	
		1	5	
6. Los archivos, documentos e información útil están debidamente clasificados, guardados y separados de los de poco uso?	1	1	2	2
			2	4
7. Se realiza un mantenimiento preventivo y periódico a los equipos?		4	1	1
		1	2	3
8. La comunicación con respecto a las tareas y demás responsabilidades del equipo de trabajo se efectúan de manera rápida y clara?		4	2	
		2	4	
9. Las relaciones interpersonales dentro de la organización se basan en la cordialidad, el respeto y la tolerancia?		3	2	1
		1	3	2

### ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – ADMINISTRACIÓN

Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo:

N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre

Pregunta	N	AV	F	S
10. Cuando se termina la tinta de los computadores, hojas, lápices, etc., se pueden adquirir rápidamente?		1	3	2
			4	2
11. Existen protectores (forros) para mantener en buen estado los equipos?		3	1	2
		3	1	2
12. Los canales de comunicación con los demás miembros de la empresa son claros y se respetan?		4	2	
		2	4	
13. Existe una cantidad adecuada cestas de basura y tiene fácil acceso a ellas?			1	5
				6
14. Su puesto de trabajo está libre de elementos innecesarios como: pocillos, revistas, adornos, etc.?	1		2	3
			5	1
15. Las áreas de trabajo, pasillos, escaleras, baños, están debidamente señalizados?		1	2	3
				6
16. Llega a tiempo a su trabajo y a las reuniones programadas?		1	4	1
			2	4
17. Se realizan reuniones periódicas que respondan a la necesidad de informar y tomar decisiones importantes?		2	3	1
			3	3
18. Al terminar las labores limpia su área de trabajo?	1	1	1	3
			3	3
19. Usted mantiene el hábito de la limpieza, el orden y la inspección diaria de su lugar de trabajo?		2	1	3
			2	4
20. Los registros sobre su trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?	1	1	2	2
		2	3	1
21. Su área de trabajo está claramente diferenciada de las demás áreas?			2	4
			2	4
22. Al terminar las labores ordena su área de trabajo?		2		4
			2	4
23. Existen instrucciones y procedimientos claros para la realización de su trabajo?	1	2	3	
			2	4
24. Hay suficiente espacio en su área de trabajo?	1	1	2	2
	1	1	2	2
25. En las áreas comunes como pasillos, salas de recibimiento, oficinas, las paredes, techos y pisos se encuentran limpios?		1	2	3
			3	3
26. Conoce y cumple con las normas de seguridad?		1	3	2
			3	3
27. Sigue las reglas, procedimientos e instrucciones de su cargo y de su jefe inmediato?			1	5
				6
28. Tiene un lugar establecido para cada cosa según la frecuencia de uso?	1	1	2	2
			2	4
29. Toma sus comidas en las áreas destinadas para ello?	1	2		3
		3		3
30. Cuenta con los elementos necesarios para la limpieza y aseo en las áreas de trabajo?		1	2	3
			3	3
31. Es fácil el acceso a extintores, salidas de emergencia u otros		1	1	4

<b>ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – ADMINISTRACIÓN</b>				
Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo: N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre				
<b>Pregunta</b>	<b>N</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
dispositivos?		1	1	4
32. Limpia su área de trabajo antes de empezar a trabajar?		4		2
33. Cuando se presenta un daño en un equipo o instrumento de trabajo, su reparación se realiza con agilidad?			4	2
34. Los techos se encuentran libres de goteras?		2	4	
	1	1	4	1
35. Los documentos y archivos necesarios en su labor diaria están debidamente señalizados y se encuentran fácilmente?			4	2
	1		3	2
36. Considera que su cantidad de trabajo es igual a la de sus compañeros?			3	3
	3	1		2
		2	2	2
37. Considera seguro su lugar de trabajo?		2	2	2
			3	3

<b>ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – VENTAS</b>				
Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo: N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre				
<b>Pregunta</b>	<b>N</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>
1. Se siente motivado en su trabajo?	2	2	1	3
		1	3	4
2. Toma sus comidas en las áreas destinadas para ello?	1	1	1	5
	1	1	1	5
3. Es fácil el acceso a extintores, salidas de emergencia u otros dispositivos?		2	1	5
			3	5
4. Al terminar las labores ordena su área de trabajo?			2	6
			2	6
5. Las vitrinas están libres de polvo, suciedad y manchas?		3		5
			2	6
6. Cuando se acaban los insumos para la venta se pueden adquirir rápidamente?		3	4	1
		3	2	3
7. Las relaciones interpersonales dentro de la organización se basan en la cordialidad, el respeto y la tolerancia?	2	1	2	3
			3	5
8. Las paredes se encuentran limpias e incitan al orden?		1	3	4
			3	5
9. Limpia su área de trabajo y sus herramientas antes de iniciar su jornada laboral?	1		3	4
			4	4
10. Las condiciones de ruido, calor, polvo, en los lugares de trabajo son las adecuadas?		2	2	4
			4	4

### ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – VENTAS

Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo:

N: Nunca AV: Algunas Veces F: Frecuentemente S: Siempre

Pregunta	N	AV	F	S
11.Mantiene limpio su uniforme de trabajo?			2	6
			2	6
12.Tiene un lugar establecido para cada herramienta según la frecuencia de uso?		3	5	
		1	5	2
13.Llega a tiempo a su trabajo y a las reuniones programadas?		2	1	5
			2	6
14.En las bodegas y almacenes se consigue rápidamente lo que se busca?	1	5	2	
			2	6
15.Cuenta con los elementos necesarios para la limpieza y aseo en las áreas de trabajo?	1	2	2	3
		1	3	4
16.Hay suficiente espacio en su área de trabajo?	1	5		2
		4	2	2
17.En el punto de venta las paredes, techos y pisos se encuentran limpios?		1	3	4
			3	5
18.El piso está libre de cajas, papeles, u otros objetos?		1	6	1
			7	1
19.Considera seguro su lugar de trabajo?	3		2	3
			2	6
20.Existe una cantidad adecuada de cestas de basura y tiene fácil acceso a ellas?		2	2	4
			3	5
21.Se realizan reuniones periódicas que respondan a la necesidad de informar y tomar decisiones importantes?		3	5	
			4	4
22.Conoce y cumple con las normas de seguridad?		3	4	1
		1	4	3
23.La materia prima se almacena en un lugar limpio y con las condiciones adecuadas?	1		1	6
			2	6
24.Considera que su cantidad de trabajo es igual a la de sus compañeros?	3	2	1	2
		2	4	2
25.Usted mantiene el hábito de la limpieza, el orden y la inspección diaria de su lugar de trabajo?			4	4
			2	6
26.Cuentan con implementos indispensables para la higiene como tapabocas, gorros y guantes?		3	2	3
			1	7
27.Al terminar las labores limpia su área de trabajo?			1	7
			1	7
28.Existe suficiente espacio de almacenamiento de los productos?	3	1	4	
	1	1	5	1
29.Existen protectores (forros) para mantener limpios y en buen estado los computadores?	2	1	4	1
	2	1	4	1
30.Los pisos se encuentran secos y sin presencia de fluidos como agua o residuos de dulce?		1	3	4
			3	5
31.Existen instrucciones y procedimientos claros para la realización de su trabajo?	1	2	2	3
		1	3	4
32.Encuentra con facilidad las herramientas que utiliza diariamente?		6	2	

### ENCUESTA DE APLICACIÓN DE LAS 5S – VENTAS

Marque con una X la respuesta que considere, de acuerdo a la frecuencia con la que sucedan los eventos, siendo:

N: Nunca    AV: Algunas Veces    F: Frecuentemente    S: Siempre

Pregunta	N	AV	F	S
		4	4	
33. Los registros e informes sobre su trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?	1	2	2	3
			4	4
34. Sigue las reglas, procedimientos e instrucciones de su cargo y de su jefe inmediato?			3	5
			3	5
35. En caso de una falla en el computador o en las herramientas, su reparación se realiza con agilidad?		5	3	
		1	3	4
36. Le es fácil notar cuando le falta alguna herramienta o implemento de trabajo?		1	2	5
		1	2	5
37. Encuentra con facilidad las materias primas que utiliza diariamente?		2	3	3
			2	6
38. Recibe instrucciones de una sola persona para realizar una misma función?	2	1	1	4
			1	7
39. Las planillas de registros están debidamente clasificadas y guardadas?		2	3	3
		1	4	3
40. Los techos se encuentran libres de goteras?	3		2	3
				8
41. Los puestos de trabajo están libres de elementos que no necesite durante la venta?		3	4	1
		2	4	2
42. Los canales de comunicación con los demás miembros de la empresa son claros y se respetan?	3	2	1	2
		2	1	5

### Anexo 13. Estudio de tiempos por cronómetro

El estudio de tiempos por cronómetro se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

La experiencia ha demostrado que las variaciones en la actuación de un operario se asemejan a una distribución normal, por lo que es posible determinar matemáticamente el número de ciclos a estudiar, garantizando la fiabilidad de la muestra.

La expresión del número de observaciones requeridas es:

$$N = (s * t_{\alpha/2, n-1})^2 / e^2$$

Fórmula No. 1

*Donde:*

N = Tamaño de la muestra requerido.

s = Desviación estándar de la premuestra.

t = Valor obtenido de la tabla t-student al nivel de confianza fijado (95%)

e = Margen de error deseado expresado en unidades de tiempo (segundos o minutos).

El *tiempo normalizado* de la operación está dado por:

$$Tn = \sum_{i=1}^N (V_i * T_i) / 100 * N$$

Fórmula No. 2

*Donde:*

V<sub>i</sub> = Valoración del ritmo de trabajo de cada actuación i.

T<sub>i</sub> = Tiempo de la observación i.

t = Valor obtenido de la tabla t-student al nivel de confianza fijado (95%)

e = Margen de error deseado expresado en unidades de tiempo (segundos o minutos).

Finalmente, el tiempo asignado a cada operación corresponde a:

$$Tt = (Tn * F * (1 + S)) + Tp$$

**Fórmula No. 3**

*Donde:*

Tt = Tiempo tipo de la operación

F = Número de repeticiones por ciclo

S = Porcentaje de suplementos asignado a la operación

Tp = Tiempo de preparación

El tiempo de preparación para cada una de las operaciones representa en promedio un 3,13% (15 minutos) del total de la jornada laboral. Por lo tanto, no se considera pertinente incluirlo dentro del estudio de tiempos, ya que todos los productos no se elaboran todos los días. Este factor se incluirá en el análisis de capacidad de la planta de producción.

El tiempo tipo de cada operación cronometrada, corresponde a la sumatoria del tiempo normalizado promedio y el tiempo de preparación. Vale la pena mencionar, que el margen de error de cada tiempo tipo fue establecido por la autora del proyecto y la Jefe de producción.

Con base en los resultados del diagnóstico, se determinó que las siguientes operaciones requieren de un estudio de tiempos, debido a que algunas presentan inconsistencias con los tiempos de duración real, y otras no se han incluido en la base de cálculo de los costos de los productos.

*Ciclos de trabajo a cronometrar*

Proceso	Descripción
Recepción	1. Leche
	2. Dulce de apio
	3. Dulce de arroz

Proceso	Descripción
Cocción	1. Arequipe vaso
	2. Dulce de apio
	3. Dulce de arroz
Transformación	1. Dulce de café
	2. Cocada
	3. Cortado
	4. Panucha
	5. Coquito
	6. Dulce de leche
	7. Dulce de apio
	8. Dulce de arroz
Empaque	1. Cajas X6 unidades
	2. Cajas X8 unidades
	3. Cajas X9 unidades
	4. Cajas X10 unidades
	5. Cajas X12 unidades
Sellado	1. Cajas de dulces
	2. Kit de obleas

Fuente: Autora del proyecto.

### ➤ **Tamaño de la muestra**

Inicialmente se realizaron mediciones de ciclos completos de trabajo – premuestra – con n número de observaciones dependiendo de la variabilidad del proceso, para calcular el tamaño de la muestra representativa de cada operación con base en la fórmula No.1.


Para el registro de los datos, se diseñó un formato con las especificaciones necesarias para soportar el estudio.

A continuación se presenta el formato de la premuestra para cada proceso, tomando como ejemplo uno de los productos seleccionados para el estudio, y posteriormente, se presenta una tabla resumen con los resultados de la premuestra y el tamaño de la muestra para los demás productos.

- **Recepción**

Los productos seleccionados para el estudio, corresponden a todos los que requieren de un tratamiento en el momento de la recepción en la planta, ya que no existía ningún cálculo para esta operación.

*Formato de la premuestra proceso de recepción (ejemplo: leche)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>		Hoja No.: 1		
			Estudio No.: 1		
			Fecha: Agosto de 2007		
<b>Productos:</b> Leche (Arequipes – Cocada – Cortado)		<b>Tamaño del lote:</b> 61.800 gramos (1 Hechura)			
<b>Operación:</b> Recepción		<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.		<b>Operario:</b> John Romero			
PREMUESTRA	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO			
		HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	T (hrs)
1	100	0	8	6	0,135
2	100	0	6	36	0,11
3	100	0	7	44	0,129
4	100	0	6	22	0,106
5	100	0	6	32	0,109
6	100	0	6	22	0,106
7	100	0	7	55	0,132
8	100	0	7	16	0,121

*Resultados de la premuestra proceso de recepción (productos del estudio)*


Parámetro	Producto		
	Leche	Apio	Arroz
Tamaño de lote	60 litros	20 libras	8 libras
Tamaño del lote en gramos	61.800	9.072	3.628,8
Número de observaciones	8	5	4
Media muestral	0,119	0,034	0,109
Desviación estándar muestral (s)	0,012	0,018	0,013
Margen de error (e)	0,008	0,017	0,017
Valor de t	2,365	2,776	3,182
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la recepción con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 12, 9 y 5 observaciones para la leche, el apio y el arroz, respectivamente.

- **Cocción**

Al revisar los tiempos existentes en la base de datos de costos de la empresa, se encontró que el tiempo del arequipe vaso en la etapa de cocción no era consistente con el tiempo real. Por tal motivo, se escogió este producto para recalculer su tiempo en esta etapa, además de los dulces de apio y arroz que no contaban con ningún estándar.

*Formato de la premuestra proceso de cocción (ejemplo: arequipe vaso)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>		Hoja No.: 1		
			Estudio No.: 1		
			Fecha: Agosto de 2007		
<b>Productos:</b> Arequipe vaso (Vasos arequipe – Kit de obleas)		<b>Tamaño del lote:</b> 24.040,8 gramos (1 Hechura)			
<b>Operación:</b> Cocción		<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.		<b>Operario:</b> John Romero			
PREMUESTRA	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO			
		HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	T (hrs)
1	100	5	18	40	5,311
2	100	5	27	54	5,465
3	100	5	21	18	5,355
4	100	5	9	36	5,16

*Resultados de la premuestra proceso de cocción (productos del estudio)*


Parámetro	Producto		
	Arequipe vaso	Dulce de Apio	Dulce de Arroz
Tamaño de lote en gramos	24.040,8	9.097	3.650,8
Número de observaciones	4	4	4
Media muestral	5,323	2,095	1,794
Desviación estándar muestral (s)	0,126	0,076	0,079
Margen de error (e)	0,117	0,083	0,083
Valor de t	3,182	3,182	3,182
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la etapa de cocción con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 12, 8 y 9 observaciones para el arequipe vaso, el dulce de apio y el dulce de arroz, respectivamente.

- **Transformación**

Los productos seleccionados para realizar el estudio de tiempos en el proceso de transformación fueron todos aquellos que requerían de este proceso, ya que los tiempos de la base de cálculo de los costos fueron medidos cuando las operarias no contaban con la experiencia que tienen actualmente, y es necesario reflejar el aumento de productividad que han tenido durante los años siguientes al estudio.

*Formato de la premuestra proceso de transformación (ejemplo: dulce de café)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>		Hoja No.: 1		
			Estudio No.: 1		
			Fecha: Agosto de 2007		
<b>Producto:</b> Dulce de café		<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja X10 unidades (230 gramos)			
<b>Operación:</b> Transformación		<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.		<b>Operaria:</b> Andrea Padilla			
PREMUESTRA	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO			
		HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	T (hrs)
1	100	0	4	17	0,0713
2	100	0	4	15	0,0707
3	100	0	3	49	0,0635
4	100	0	4	21	0,0726
5	100	0	4	1	0,0668
6	100	0	4	8	0,0688
7	100	0	4	15	0,0707
8	100	0	4	36	0,0767
9	100	0	4	10	0,0695
10	100	0	4	23	0,0731

*Resultados de la premuestra proceso de recepción (productos del estudio)*

Parámetro	Producto			
	Dulce de café	Cocada	Cortado	Panucha
Tamaño de lote	1 caja	1 caja	1 caja	1 caja
Tamaño del lote en unidades	10	9	6	6
Tamaño del lote en gramos	230	230	180	180
Número de observaciones	10	10	10	10
Media muestral	0,073	0,033	0,025	0,033
Desviación estándar muestral (s)	0,004	0,004	0,004	0,005
Margen de error (e)	0,002	0,002	0,002	0,002
Valor de t	2,262	2,262	2,262	2,262
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>22</b>

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la transformación con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 13, 15, 21 y 22 observaciones para el dulce de café, la cocada, el cortado y la panucha, respectivamente.

*Resultados de la premuestra proceso de recepción (productos del estudio)*


Parámetro	Producto			
	Coquito	Dulce de leche	Dulce de apio	Dulce de arroz
Tamaño de lote	1 caja	1 caja	1 caja	1 caja
Tamaño del lote en unidades	10	8	8	8
Tamaño del lote en gramos	230	180	280	280
Número de observaciones	10	10	10	10
Media muestral	0,035	0,024	0,033	0,035
Desviación estándar muestral (s)	0,002	0,005	0,005	0,005
Margen de error (e)	0,002	0,002	0,002	0,002
Valor de t	2,262	2,262	2,262	2,262
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>23</b>

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la transformación con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 6, 24, 22 y 23 observaciones para el coquito, el dulce de leche, el dulce de apio y el dulce de arroz, respectivamente.

- **Empaque**

Los tiempos de empaque de las unidades de dulce presentaron gran variabilidad e inconsistencia entre los tiempos de la base de cálculo de los costos de la empresa. El peso de las unidades de los dulces ni la forma de estos, afecta el tiempo de empaque en una caja de tamaño determinado<sup>95</sup>. Por lo tanto, se determinó calcular el tiempo tipo para cada uno de los tamaños de empaque que se manejan, y así poderlos asignar a cada tipo de producto.

*Formato de la premuestra proceso de empaque (ejemplo: caja X6 unidades)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>	<b>Hoja No.: 1</b>			
		<b>Estudio No.: 1</b>			
		<b>Fecha: Agosto de 2007</b>			
<b>Producto:</b> Caja X6 unidades (Coquito, Cocada, Panucha, Dulce de café y Cortado)			<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja X6 unidades (180 gramos)		
<b>Operación:</b> Empaque			<b>Unidad de tiempo:</b> Horas		
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.			<b>Operaria:</b> Nedy Caicedo		
PREMUESTRA	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO			
		HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	T (hrs)
1	100	0	0	41	0,0113
2	100	0	0	48	0,0134
3	100	0	0	40	0,0111
4	100	0	0	35	0,00978
5	100	0	0	58	0,0162
6	100	0	0	45	0,0124
7	100	0	0	46	0,0127
8	100	0	0	41	0,0113
9	100	0	0	46	0,0127
10	100	0	0	39	0,0109

*Resultados de la premuestra proceso de empaque (todos los tamaños de cajas)*

Parámetro	Producto <sup>96</sup>				
	Caja X6	Caja X8	Caja X9	Caja X10	Caja X12
Tamaño de lote	1 caja	1 caja	1 caja	1 caja	1 caja
Tamaño del lote en gramos	201	201	255	255	305

<sup>95</sup> Esto fue demostrado en el desarrollo del estudio de tiempos, ya que inicialmente se calcularon los tiempos por producto, para cada tipo de empaque y estos eran muy semejantes.

<sup>96</sup> Los pesos en gramos de cada caja, incluye tanto el peso del producto como el peso de la caja.

Parámetro	Producto <sup>96</sup>				
	Caja X6	Caja X8	Caja X9	Caja X10	Caja X12
Número de observaciones	10	10	10	10	10
Media muestral	0,012	0,016	0,014	0,015	0,014
Desviación estándar muestral (s)	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
Margen de error (e)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Valor de t	2,262	2,262	2,262	2,262	2,262
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la etapa de cocción con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 8, 22, 7, 9 y 13 observaciones para la caja de 6 unidades, 8 unidades, 9 unidades, 10 unidades y 12 unidades, respectivamente.

- **Sellado**

Con la adquisición del túnel de termoencogimiento para el sellado de los productos, fue necesario calcular el tiempo para este nuevo método de trabajo.

El equipo posee un túnel de calor de temperatura controlada que va sobre una pequeña banda transportadora, que realiza el desplazamiento de los productos desde el inicio hasta el final del túnel. Durante este recorrido, la máquina transmite calor al empaque para efectuar su sellado.


Las líneas de cajas de dulces y kit de obleas requieren de esta operación. Con base en la información técnica de la máquina, y en ensayos de prueba y error con los productos, se determinaron las siguientes características para la operación:

Línea de producto	Velocidad	Temperatura (°C)
Cajas de dulces	4,5 m/min	119
Kit de obleas (obleas)	7,5 m/min	119

Es importante mencionar que el peso de los productos que son sellados en la máquina no afecta el tiempo de la operación. El tiempo requerido por la máquina para llegar a una

temperatura de trabajo de 119 °C es de 12,98 minutos. Este tiempo no se considera dentro del estudio, debido a que el operario enciende la máquina antes de terminar la operación anterior. Bajo estas condiciones de trabajo, se desarrolló el estudio de tiempos.

*Formato de la premuestra proceso de sellado (ejemplo: cajas de dulces)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>	<b>Hoja No.: 1</b>			
		<b>Estudio No.: 1</b>			
		<b>Fecha: Agosto de 2007</b>			
<b>Producto:</b> Cajas de dulces (Dulce de apio, Dulce de arroz, Coquitos, Cocadas, Panuchas, Dulce de café, Cortados y Dulce de leche)		<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja de dulce			
<b>Operación:</b> Empaque		<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.		<b>Operaria:</b> Nedy Caicedo			
PREMUESTRA	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO			
		HORAS	MINUTOS	SEGUNDOS	T (hrs)
1	100	0	0	9	0,0024
2	100	0	0	6	0,0018
3	100	0	0	7	0,0019
4	100	0	0	5	0,0015
5	100	0	0	15	0,0041
6	100	0	0	7	0,0019
7	100	0	0	11	0,003
8	100	0	0	8	0,0023
9	100	0	0	8	0,0023
10	100	0	0	11	0,003

*Resultados de la premuestra proceso de sellado (productos del estudio)*

Parámetro	Producto	
	Cajas de dulces	Kit de obleas (obleas)
Tamaño de lote	1 caja	1 paquete
Tamaño del lote en gramos <sup>97</sup>	237,15	182,4
Número de observaciones	10	10
Media muestral	0,002	0,003
Desviación estándar muestral (s)	0,001	0,001
Margen de error (e)	0,001	0,001
Valor de t	2,262	2,262

<sup>97</sup> Estos valores corresponden a los pesos promedio de las cajas de dulce y de las obleas de los kits, respectivamente.

Parámetro	Producto	
	Cajas de dulces	Kit de obleas (obleas)
Tamaño de la muestra (N)	5	5

Teniendo en cuenta la variabilidad del proceso, para obtener un valor promedio del tiempo de duración en la etapa de cocción con un nivel de confianza del 95%, se sugiere realizar un mínimo de 5 observaciones para las cajas de dulces y las obleas de los kits.

➤ **Escala de valoración a utilizar**

La valoración del ritmo de trabajo evalúa la eficiencia del operario con base en la regularidad de ejecución de la labor en circunstancias y condiciones normales, usando una escala previamente establecida. En este caso, la escala de valoración escogida es la de porcentajes, donde el 100% corresponde a la actuación normal del operario, un porcentaje menor indica que trabaja de una forma más lenta de lo normal, y un porcentaje mayor que su velocidad es mayor de lo normal. Vale la pena mencionar, que la valoración es una medida subjetiva, ya que el analista asigna un porcentaje con base en lo que para él es un ritmo normal de trabajo.


➤ **Cálculo del tiempo tipo de las operaciones**


El sistema de medición por cronómetro utilizado, corresponde al repetitivo o de vuelta a cero, lo que indica que se realizó el registro del tiempo del primer elemento, se volvió a cero el cronómetro, y se inició la medición del segundo elemento.

Para facilitar las mediciones, se ha dividido la operación en elementos, que son pequeñas partes de la tarea que dura segundos o muy poco tiempo, compuesto por uno o varios movimientos básicos del operario.

- Recepción

Formato de registro de tiempos proceso de recepción (ejemplo: leche)

OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
			<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>			<b>Hoja No.: 1</b>	
						<b>Estudio No.: 1</b>	
						<b>Fecha: Octubre de 2007</b>	
<b>Productos:</b> Leche (Arequipes – Cocada – Cortado)			<b>Tamaño del lote:</b> 61.800 gramos (1 Hechura)				
<b>Operación:</b> Recepción			<b>Unidad de tiempo:</b> Horas				
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.			<b>Operario:</b> John Romero				
1	1	100%	0	0	5	0,0014	0,0014
	2	100%	0	2	55	0,0486	0,0486
	3	95%	0	0	29	0,0081	0,007695
2	1	80%	0	0	7	0,0019	0,00152
	2	85%	0	2	52	0,0478	0,04063
	3	90%	0	0	25	0,0069	0,00621
3	1	90%	0	0	6	0,0017	0,00153
	2	90%	0	2	48	0,0467	0,04203
	3	100%	0	0	31	0,0086	0,0086
4	1	85%	0	0	7	0,0019	0,001615
	2	80%	0	2	45	0,0458	0,03664
	3	95%	0	0	32	0,0089	0,008455
5	1	100%	0	0	5	0,0014	0,0014
	2	95%	0	2	58	0,0495	0,047025
	3	100%	0	0	26	0,0072	0,0072
6	1	100%	0	0	5	0,0014	0,0014
	2	100%	0	2	50	0,0472	0,0472
	3	100%	0	0	25	0,0069	0,0069
7	1	100%	0	0	6	0,0017	0,0017
	2	90%	0	2	47	0,0464	0,04176
	3	100%	0	0	23	0,0064	0,0064
8	1	100%	0	0	5	0,0014	0,0014
	2	100%	0	1	55	0,032	0,032
	3	100%	0	0	29	0,0081	0,0081
9	1	90%	0	0	5	0,0014	0,00126
	2	100%	0	2	56	0,0489	0,0489
	3	80%	0	0	34	0,0094	0,00752
10	1	100%	0	0	4	0,0011	0,0011

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <i>Obleas Floridablanca</i>				Hoja No.: 1		
					Estudio No.: 1		
					Fecha: Octubre de 2007		
<b>Productos:</b> Leche (Arequipes – Cocada – Cortado)				<b>Tamaño del lote:</b> 61.800 gramos (1 Hechura)			
<b>Operación:</b> Recepción				<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.				<b>Operario:</b> John Romero			
OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
	2	90%	0	2	54	0,0483	0,04347
	3	95%	0	0	30	0,0083	0,007885
	1	100%	0	0	5	0,0014	0,0014
11	2	100%	0	2	58	0,0495	0,0495
	3	100%	0	0	28	0,0078	0,0078
12	1	90%	0	0	5	0,0014	0,00126
	2	95%	0	2	57	0,0492	0,04674
	3	95%	0	0	36	0,01	0,0095

*Descripción de los elementos de la recepción de la leche:*

**Elemento 1:** Tomar la muestra de leche con la jeringa y depositarla en el recipiente

**Elemento 2:** Aplicar la sustancia y batir o dejar reposar

**Elemento 3:** Realizar la medición

(Cada uno de los elementos se repite 3 veces durante un ciclo de trabajo).

La operación de recepción requiere de un tiempo de alistamiento de 3 minutos, de los elementos especificados en la Tabla 8 del informe, tiempo que no afecta la duración de la operación ya que se realiza antes de iniciar la jornada laboral.

*Asignación de suplementos:*

Los suplementos corresponden al margen de tiempo adicional que se adiciona al tiempo normalizado medido por cronómetro, para obtener un valor más aproximado de la realidad del tiempo empleado por el operario al ejecutar el trabajo. Esto porque en la práctica, el operario detiene su actividad para descansar, ir al baño, lo cual aumenta un poco el tiempo. La asignación de los suplementos se hace con base en la tabla de suplementos por descanso y necesidades personales del libro “Introducción al estudio del trabajo” de la Oficina Internacional del Trabajo.

SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Por necesidades personales	5	7	0 a 10	0 a 10	
Base por fatiga	4	4			
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>					
<b>Por trabajo de pie</b>	2	4	0	0	
<b>Por postura Anormal</b>					
Ligeramente Incómoda	0	1			
Incomoda (inclinado) Muy	2	3	2	2	
Incomoda (echado, estirado)	7	7			
<b>Uso de la fuerza o de la energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b> Peso levantado en kilos:			5	5	
	2.5	0			1
	5	1	2	5	5
	7.5	2	3		
	10	3	4	1	1
	12.5	4	6		
	15	5	8	4	4
	17.5	7	10		
	20	9	13	8	8
	22.5	11	16		
	25	13	20	4	4
	30	17	(MáX.)		
35.5	22				
<b>Mala iluminación</b>			8	8	
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5	1	1	
			4	4	
			0	0	
			2	2	
			5	5	

*Asignación de suplementos para la recepción de la leche:*

Suplemento	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3
Constantes	9	9	9
De pie	2	2	2
Postura anormal	0	0	0
Fuerza muscular	0	0	0
Iluminación	0	0	0
Condiciones atmosféricas	0	0	0
Concentración	0	0	0
Ruido	0	0	0
Tensión mental	0	0	0
Monotonía	0	0	0
Tedio	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Una vez se ha estandarizado la operación de recepción, se tienen los siguientes resultados:

*Cálculo del tiempo tipo para la recepción de la leche:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00142	11	3	0,0047
Elemento 2	0,04371	11	3	0,1455
Elemento 3	0,00769	11	3	0,0256

El tiempo tipo asignado a la recepción de la leche es:

$$Tt = T_p + T_n = 0 + 0,1759 \text{ horas} = \mathbf{0,1759 \text{ horas / hechura (61.800 gr.)}}$$

$$= \mathbf{10,55 \text{ min / hechura (61.800 gr.)}}$$

A continuación se presenta la tabla resumen de los cálculos de los tiempos tipo para los demás productos del estudio:

*Cálculo del tiempo tipo para la recepción del apio:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00287	16	50	0,1665
Elemento 2	0,00661	16	50	0,3834

*Descripción de los elementos de la recepción del apio:*

**Elemento 1:** Coger el apio y lavarlo con agua

**Elemento 2:** Picar el apio y depositarlo en un platón

(Cada uno de los elementos se repite 50 veces aproximadamente durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la recepción del apio es:

$$\begin{aligned} T_t = T_p + T_n = 0 + 0,5498 \text{ horas} &= \mathbf{0,5498 \text{ horas / hechura (9.072 gr.)}} \\ &= \mathbf{32,99 \text{ min / hechura (9.072 gr.)}} \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la recepción del arroz:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,01260	17	1	0,0147
Elemento 2	0,04090	16	1	0,0474
Elemento 3	0,02230	16	1	0,0259

*Descripción de los elementos de la recepción del arroz:*

**Elemento 1:** Abrir el tanque, depositar el arroz en un platón usando un recipiente y llevarlo a la zona de lavado

**Elemento 2:** Lavado del arroz

**Elemento 3:** Escurrido del arroz


(Los elementos se consideran de una sola repetición, ya que se hace para todo el arroz simultáneamente).


El tiempo tipo asignado a la recepción del arroz es:

$$\begin{aligned} T_t = T_p + T_n = 0 + 0,0881 \text{ horas} &= \mathbf{0,0881 \text{ horas / hechura (3.628,8 gr.)}} \\ &= \mathbf{5,28 \text{ min / hechura (3.628,8 gr.)}} \end{aligned}$$

- **Cocción**

Formato de registro de tiempos proceso de cocción (ejemplo: arequipe vaso)

OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO						
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)		
			<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Florida Blanca</b>				<b>Hoja No.: 1</b>		
							<b>Estudio No.: 1</b>		
							<b>Fecha: Octubre de 2007</b>		
<b>Productos:</b> Arequipe vaso (Vasos arequipe – Kit de obleas)			<b>Tamaño del lote:</b> 24.040,8 gramos (1 Hechura)						
<b>Operación:</b> Cocción			<b>Unidad de tiempo:</b> Horas						
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.			<b>Operario:</b> John Romero						
1	1	100%	4	50	14	4.8372	4.8372		
	2	100%	0	18	43	0.312	0.312		
	3	95%	0	1	3	0.0175	0.016625		
2	1	100%	4	46	52	4.7811	4.7811		
	2	100%	0	19	37	0.327	0.327		
	3	110%	0	0	59	0.0164	0.01804		
3	1	100%	4	34	34	4.5761	4.5761		
	2	100%	0	25	32	0.4256	0.4256		
	3	110%	0	0	55	0.0153	0.01683		
4	1	100%	4	40	5	4.6681	4.6681		
	2	100%	0	20	56	0.3489	0.3489		
	3	110%	0	1	9	0.0192	0.02112		
5	1	100%	4	49	16	4.8211	4.8211		
	2	100%	0	17	23	0.2897	0.2897		
	3	95%	0	0	52	0.0145	0.013775		
6	1	100%	4	52	29	4.8747	4.8747		
	2	100%	0	23	15	0.3875	0.3875		
	3	100%	0	1	4	0.0178	0.0178		
7	1	100%	4	44	31	4.742	4.742		
	2	100%	0	16	33	0.2758	0.2758		
	3	90%	0	1	0	0.0167	0.01503		
8	1	100%	4	36	41	4.6114	4.6114		
	2	100%	0	21	50	0.3639	0.3639		
	3	100%	0	0	57	0.0158	0.0158		
9	1	100%	4	50	2	4.8339	4.8339		
	2	100%	0	17	9	0.2858	0.2858		

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <i>Obleas Floridablanca</i>				Hoja No.: 1		
					Estudio No.: 1		
					Fecha: Octubre de 2007		
<b>Productos:</b> Arequipe vaso (Vasos arequipe – Kit de obleas)				<b>Tamaño del lote:</b> 24.040,8 gramos (1 Hechura)			
<b>Operación:</b> Cocción				<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.				<b>Operario:</b> John Romero			
OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
	3	110%	0	0	53	0.0015	0.00165
10	1	100%	4	50	45	4.8458	4.8458
	2	100%	0	18	28	0.3078	0.3078
	3	90%	0	1	11	0.0197	0.01773
11	1	100%	4	42	50	4.7139	4.7139
	2	100%	0	20	32	0.3422	0.3422
	3	100%	0	1	5	0.0181	0.0181
12	1	100%	4	49	26	4.8239	4.8239
	2	100%	0	18	54	0.315	0.315
	3	100%	0	1	2	0.0172	0.0172

En el caso del proceso de cocción (elemento 1), la valoración del ritmo de trabajo será tomada como el 100%, considerando que las condiciones de temperatura son constantes y que el operario adiciona los ingredientes como se tiene establecido.

*Descripción de los elementos de la cocción del arequipe vaso:*

**Elemento 1:** Bombear la leche a las pailas y realizar la cocción del arequipe

**Elemento 2:** Pasar el arequipe a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de esencia y preservante)

**Elemento 3:** Envasar el arequipe en platones y dejarlos sobre el mesón (zona de enfriamiento)

(Solo el último elemento se repite 2 veces en un ciclo de trabajo).

La operación de cocción requiere de un tiempo de alistamiento de 15 minutos: 10 minutos para lavar las pailas antes de iniciar la producción y 5 para llevar al puesto de trabajo los materiales y herramientas necesarios (Ver Tabla 9 del informe). Igualmente, este tiempo no afecta la duración de la operación porque lavado de las pailas se realiza antes de

iniciar la jornada laboral y el alistamiento de los demás insumos se realiza durante la cocción del producto.

*Asignación de suplementos para la cocción del arequipe vaso:*

Suplemento	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3
Constantes	9	9	9
De pie	2	2	2
Postura anormal	2	0	0
Fuerza muscular	3	0	0
Iluminación	0	0	0
Condiciones atmosféricas	5	2	0
Concentración	2	0	0
Ruido	0	0	0
Tensión mental	0	0	0
Monotonía	0	0	0
Tedio	2	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

Una vez se ha estandarizado la operación de cocción, se tienen los siguientes resultados:

*Cálculo del tiempo tipo para la cocción del arequipe vaso:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	4,76077	25	1	5,9510
Elemento 2	0,33177	13	1	0,3749
Elemento 3	0,01581	11	2	0,0351

El tiempo tipo asignado a la cocción del arequipe vaso es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 6,3609 \text{ horas} = \mathbf{6,3609 \text{ horas / hechura (24.040,8 gr.)}}$$

$$= \mathbf{381,66 \text{ min / hechura (24.040,8 gr.)}}$$

A continuación se presenta la tabla resumen de los cálculos de los tiempos tipo para los demás productos del estudio:

*Cálculo del tiempo tipo para la cocción del dulce de apio:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,32902	16	1	0,3817
Elemento 2	0,21624	16	1	0,2508
Elemento 3	1,01389	16	1	1,1761
Elemento 4	0,12308	16	1	0,1428
Elemento 5	0,03982	16	3,5	0,1617

*Descripción de los elementos de la cocción del dulce de apio:*

**Elemento 1:** Cocción del apio

**Elemento 2:** Llevar el apio a la máquina despulpadora y depositarlo en ella para su despulpado

**Elemento 3:** Llevar el apio despulpado a la paila y realizar la cocción

**Elemento 4:** Pasar el dulce de apio a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de preservante)

**Elemento 5:** Envasar el dulce de apio en bandejas y dejarlas sobre el estante (zona de enfriamiento)

(El elemento 5 se repite 3,5 veces aproximadamente durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la cocción del dulce de apio es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 2,1131 \text{ horas} = \mathbf{2,1131 \text{ horas / hechura (9.097 gr.)}}$$

$$= \mathbf{126,78 \text{ min / hechura (9.097 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la cocción del dulce de arroz:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,31684	16	1	0,3675
Elemento 2	0,22968	16	1	0,2664
Elemento 3	0,79310	16	1	0,9200
Elemento 4	0,12385	16	1	0,1437
Elemento 5	0,03571	16	3,5	0,1450

*Descripción de los elementos de la cocción del dulce de arroz:*

**Elemento 1:** Cocción del arroz

**Elemento 2:** Llevar el arroz a la máquina despulpadora y depositarlo en ella para su despulpado

**Elemento 3:** Llevar el arroz despulpado a la paila y realizar la cocción

**Elemento 4:** Pasar el dulce de arroz a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de colorante y preservante)

**Elemento 5:** Envasar el dulce de arroz en bandejas y dejarlas sobre el estante (zona de enfriamiento)

(El elemento 5 se repite 3,5 veces aproximadamente durante un ciclo de trabajo).


El tiempo tipo asignado a la cocción del dulce de arroz es:


$$T_t = T_p + T_n = 0 + 1,8426 \text{ horas} = \mathbf{1,8426 \text{ horas / hechura (3.650,8 gr.)}}$$

$$= \mathbf{110,56 \text{ min / hechura (3.650,8 gr.)}}$$

- **Transformación**

*Formato de registro de tiempos proceso de transformación (ejemplo: dulce de café)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <i>Obleas Florida Blanca</i>		Hoja No.: 1				
			Estudio No.: 1				
			Fecha: Octubre de 2007				
<b>Producto:</b> Dulce de café			<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja X10 unidades (230 gramos)				
<b>Operación:</b> Transformación			<b>Unidad de tiempo:</b> Horas				
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.			<b>Operaria:</b> Andrea Padilla				
OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
1	1	95%	0	0	4	0,00111	0,00105
	2	100%	0	0	7	0,00194	0,00194
	3	95%	0	0	17	0,00472	0,00448
2	1	100%	0	0	4	0,00111	0,00111
	2	100%	0	0	6	0,00167	0,00167
	3	95%	0	0	14	0,00389	0,00370
3	1	80%	0	0	5	0,00139	0,00111
	2	95%	0	0	8	0,00222	0,00211

		<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <i>Obleas Florida Blanca</i>				Hoja No.: 1		
						Estudio No.: 1		
						Fecha: Octubre de 2007		
<b>Producto:</b> Dulce de café					<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja X10 unidades (230 gramos)			
<b>Operación:</b> Transformación					<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.					<b>Operaria:</b> Andrea Padilla			
OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO					
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)	
	3	90%	0	0	14	0,00389	0,00350	
4	1	100%	0	0	3	0,00083	0,00083	
	2	110%	0	0	5	0,00139	0,00153	
	3	100%	0	0	15	0,00417	0,00417	
5	1	90%	0	0	5	0,00139	0,00125	
	2	90%	0	0	6	0,00167	0,00150	
	3	100%	0	0	16	0,00444	0,00444	
6	1	110%	0	0	3	0,00083	0,00091	
	2	110%	0	0	5	0,00139	0,00153	
	3	110%	0	0	13	0,00361	0,00397	
7	1	100%	0	0	4	0,00111	0,00111	
	2	100%	0	0	7	0,00194	0,00194	
	3	90%	0	0	15	0,00417	0,00375	
8	1	90%	0	0	4	0,00111	0,00100	
	2	95%	0	0	7	0,00194	0,00184	
	3	85%	0	0	16	0,00444	0,00377	
9	1	100%	0	0	3	0,00083	0,00083	
	2	90%	0	0	7	0,00194	0,00175	
	3	95%	0	0	16	0,00444	0,00422	
10	1	100%	0	0	4	0,00111	0,00111	
	2	100%	0	0	8	0,00222	0,00222	
	3	110%	0	0	14	0,00389	0,00428	
11	1	95%	0	0	5	0,00139	0,00132	
	2	85%	0	0	7	0,00194	0,00165	
	3	90%	0	0	15	0,00417	0,00375	
12	1	90%	0	0	5	0,00139	0,00125	
	2	90%	0	0	7	0,00194	0,00175	
	3	100%	0	0	15	0,00417	0,00417	
13	1	100%	0	0	3	0,00083	0,00083	
	2	110%	0	0	5	0,00139	0,00153	
	3	110%	0	0	13	0,00361	0,00397	

*Descripción de los elementos de la transformación del dulce de café:*

**Elemento 1:** Sacar una pequeña porción arequipe de café del platón y pesarla

**Elemento 2:** Formar una pequeña bola de arequipe de café y colocarla sobre la bandeja

**Elemento 3:** Colocar la cubierta de chocolate y la pepa de café a las unidades de dulce de café

(Cada uno de los elementos se repite 10 veces por cada ciclo de trabajo).

La operación de transformación requiere de un tiempo de alistamiento de 3 minutos para llevar al puesto de trabajo los materiales y herramientas necesarias (Ver Tabla 12 del informe), pero que serán incluidos dentro del estudio de tiempos, debido a que representan un porcentaje muy pequeño dentro de la jornada laboral.

*Asignación de suplementos para la transformación del dulce de café:*

Suplemento	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3
Constantes	11	11	11
De pie	4	4	4
Postura anormal	1	1	1
Fuerza muscular	0	0	0
Iluminación	0	0	0
Condiciones atmosféricas	3	3	3
Concentración	0	0	0
Ruido	0	0	0
Tensión mental	0	0	0
Monotonía	1	1	1
Tedio	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

Una vez se ha estandarizado la operación de transformación, se tienen los siguientes resultados:

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del dulce de café:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00106	20	10	0,0127
Elemento 2	0,00177	20	10	0,0212
Elemento 3	0,00401	20	10	0,0482

El tiempo tipo asignado a la transformación del dulce de café es:

$$T_t = T_p + T_n = 0 + 0,0820 \text{ horas} = \mathbf{0,0759 \text{ horas / caja (230 gr.)}}$$

$$= \mathbf{4,92 \text{ min / caja (230 gr.)}}$$

A continuación se presenta la tabla resumen de los cálculos de los tiempos tipo para los demás productos del estudio:

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación de la cocada:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,01157	20	1	0,0139
Elemento 2	0,00193	20	9	0,0208

*Descripción de los elementos de la transformación de la cocada:*

**Elemento 1:** Retirar una pequeña porción de la masa de cocada con una espátula y pesar

**Elemento 2:** Darle forma alargada a la unidad de cocada y colocar sobre capacillo

(El elemento 2 se repite 9 veces durante un ciclo de trabajo)

El tiempo tipo asignado a la transformación de la cocada es:

$$T_t = T_p + T_n = 0 + 0,0347 \text{ horas} = \mathbf{0,0347 \text{ horas / caja (230 gr.)}}$$

$$= \mathbf{2,08 \text{ min / caja (230 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del cortado:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00485	20	1	0,0058
Elemento 2	0,00728	20	1	0,0087
Elemento 3	0,00202	20	6	0,0145

*Descripción de los elementos de la transformación del cortado:*

**Elemento 1:** Marcar el dulce con una regla y una espátula

**Elemento 2:** Cortar la lámina de dulce con la espátula

**Elemento 3:** Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo

(El elemento 3 se repite 6 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación del cortado es:

$$\begin{aligned} T_t = T_p + T_n &= 0 + 0,0291 \text{ horas} = \mathbf{0,0291 \text{ horas / caja (180 gr.)}} \\ &= \mathbf{1,75 \text{ min / caja (180 gr.)}} \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación de la panucha:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00204	20	1	0,0025
Elemento 2	0,00260	20	1	0,0031
Elemento 3	0,00350	20	6	0,0252

*Descripción de los elementos de la transformación de la panucha:*

**Elemento 1:** Colocar el dulce en el plástico y pasarlo por la rollera

**Elemento 2:** Cortar las rodajas de dulce con el troquel

**Elemento 3:** Coger la unidad de dulce, rellenarla de coco, darle forma de media luna y colocarla sobre la bandeja

(El elemento 3 se repite 6 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación de la panucha es:

$$\begin{aligned} T_t = T_p + T_n &= 0 + 0,0308 \text{ horas} = \mathbf{0,0308 \text{ horas / caja (180 gr.)}} \\ &= \mathbf{1,85 \text{ min / caja (180 gr.)}} \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del coquito:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00140	20	10	0,0168
Elemento 2	0,00090	20	10	0,0108
Elemento 3	0,00084	20	10	0,0101

*Descripción de los elementos de la transformación del coquito:*

**Elemento 1:** Sacar una pequeña porción arequipe duro del platón, formar una bolita y pesarla

**Elemento 2:** Cubrir las unidades de dulce con coco dentro del platón

**Elemento 3:** Colocar un clavo de olor sobre cada unidad de dulce

(Cada elemento se repite 10 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación del coquito es:

$$\begin{aligned} T_t &= T_p + T_n = 0 + 0,0377 \text{ horas} = \mathbf{0,0377 \text{ horas / caja (230 gr.)}} \\ &= \mathbf{2,26 \text{ min / caja (230 gr.)}} \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del dulce de leche:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00286	20	1	0,0034
Elemento 2	0,00343	20	1	0,0041
Elemento 3	0,00147	20	8	0,0141

*Descripción de los elementos de la transformación del dulce de leche:*

**Elemento 1:** Colocar el dulce en el plástico y pasarlo por la rollera

**Elemento 2:** Cortar las unidades cuadradas de dulce con el troquel

**Elemento 3:** Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre la bandeja

(El elemento 3 se repite 8 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación del dulce de leche es:

$$\begin{aligned} T_t &= T_p + T_n = 0 + 0,0217 \text{ horas} = \mathbf{0,0217 \text{ horas / caja (180 gr.)}} \\ &= \mathbf{1,30 \text{ min / caja (180 gr.)}} \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del dulce de apio:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00650	20	1	0,0078
Elemento 2	0,00971	20	1	0,0117
Elemento 3	0,00200	20	8	0,0192

*Descripción de los elementos de la transformación del dulce de apio:*

**Elemento 1:** Marcar el dulce con una regla y una espátula

**Elemento 2:** Cortar la lámina de dulce con la espátula

**Elemento 3:** Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo

(El elemento 3 se repite 8 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación del dulce de apio es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 0,0387 \text{ horas} = \mathbf{0,0387 \text{ horas / caja (280 gr.)}}$$

$$= \mathbf{2,32 \text{ min / caja (280 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para la transformación del dulce de arroz:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00642	20	1	0,0077
Elemento 2	0,00969	20	1	0,0116
Elemento 3	0,00199	20	8	0,0191

*Descripción de los elementos de la transformación del dulce de arroz:*

**Elemento 1:** Marcar el dulce con una regla y una espátula

**Elemento 2:** Cortar la lámina de dulce con la espátula

**Elemento 3:** Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo

(El elemento 3 se repite 8 veces durante un ciclo de trabajo).

El tiempo tipo asignado a la transformación del dulce de arroz es:


$$Tt = Tp + Tn = 0 + 0,0384 \text{ horas} = \mathbf{0,0384 \text{ horas / caja (280 gr.)}}$$

$$= \mathbf{2,31 \text{ min / caja (280 gr.)}}$$

- **Empaque**

*Formato de registro de tiempos proceso de empaque (ejemplo: caja X6 unidades)*

OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
1	1	100%	0	0	6	0,00167	0,00167
	2	90%	0	0	33	0,00917	0,00825

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <i>Obleas Floridablanca</i>					Hoja No.: 1	
						Estudio No.: 1	
						Fecha: Octubre de 2007	
<b>Producto:</b> Caja X6 unidades (Coquito, Cocada, Panucha, Dulce de café y Cortado)					<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja X6 unidades (180 gramos)		
<b>Operación:</b> Empaque					<b>Unidad de tiempo:</b> Horas		
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.					<b>Operaria:</b> Nedy Caicedo		
OBSERV No.	ELEMENTO	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
			HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
	3	95%	0	0	13	0,00361	0,00343
2	1	110%	0	0	4	0,00111	0,00122
	2	85%	0	0	35	0,00972	0,00826
	3	100%	0	0	12	0,00333	0,00333
3	1	90%	0	0	5	0,00139	0,00125
	2	95%	0	0	30	0,00833	0,00791
	3	100%	0	0	13	0,00361	0,00361
4	1	90%	0	0	4	0,00111	0,00100
	2	95%	0	0	28	0,00778	0,00739
	3	110%	0	0	13	0,00361	0,00397
5	1	110%	0	0	5	0,00139	0,00153
	2	90%	0	0	29	0,00806	0,00725
	3	90%	0	0	15	0,00417	0,00375
6	1	100%	0	0	4	0,00111	0,00111
	2	85%	0	0	33	0,00917	0,00779
	3	95%	0	0	14	0,00389	0,00370
7	1	100%	0	0	4	0,00111	0,00111
	2	90%	0	0	30	0,00833	0,00750
	3	110%	0	0	12	0,00333	0,00366
8	1	100%	0	0	3	0,00083	0,00083
	2	100%	0	0	26	0,00722	0,00722
	3	100%	0	0	13	0,00361	0,00361

*Descripción de los elementos del empaque de una caja X6 unidades:*

**Elemento 1:** Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja

**Elemento 2:** Armar caja

**Elemento 3:** Empacar las unidades en la caja

La operación de empaque requiere de un tiempo de alistamiento de 2 minutos para llevar al puesto de trabajo los materiales y herramientas necesarios (Ver Tabla 14 del informe).

*Asignación de suplementos para el empaque de una caja X6 unidades:*

Suplemento	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3
Constantes	11	11	11
De pie	4	4	4
Postura anormal	1	1	1
Fuerza muscular	0	0	0
Iluminación	0	0	0
Condiciones atmosféricas	0	0	0
Concentración	0	0	0
Ruido	0	0	0
Tensión mental	0	0	0
Monotonía	0	0	0
Tedio	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Una vez se ha estandarizado la operación de empaque, se tienen los siguientes resultados:

*Cálculo del tiempo tipo para el empaque de una caja X6 unidades:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00122	16	1	0,0014
Elemento 2	0,00770	16	1	0,0089
Elemento 3	0,00363	16	1	0,0042

El tiempo tipo asignado al empaque de una caja X6 unidades es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 0,0146 \text{ horas} = \mathbf{0,0146 \text{ horas / caja (230 gr.)}}$$

$$= \mathbf{52,39 \text{ seg / caja (230 gr.)}}$$

A continuación se presenta la tabla resumen de los cálculos de los tiempos tipo para los demás productos del estudio:

*Cálculo del tiempo tipo para el empaque de una caja X8 unidades:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No. Repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00125	16	1	0,0015
Elemento 2	0,00790	16	1	0,0092
Elemento 3	0,00465	16	1	0,0054

*Descripción de los elementos del empaque de una caja X8 unidades:*

**Elemento 1:** Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja

**Elemento 2:** Armar caja

**Elemento 3:** Empacar las unidades en la caja

El tiempo tipo asignado al empaque de una caja X8 unidades es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 0,0160 \text{ horas} = \mathbf{0,0160 \text{ horas / caja (230 gr.)}}$$

$$= \mathbf{57,62 \text{ seg / caja (230 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para el empaque de una caja X9 unidades:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00485	20	1	0,0058
Elemento 2	0,00728	20	1	0,0087
Elemento 3	0,00202	20	6	0,0145

*Descripción de los elementos del empaque de una caja X9 unidades:*

**Elemento 1:** Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja

**Elemento 2:** Armar caja

**Elemento 3:** Empacar las unidades en la caja

El tiempo tipo asignado al empaque de una caja X9 unidades es:

$$Tt = Tp + Tn = 0 + 0,0149 \text{ horas} = \mathbf{0,0149 \text{ horas / caja (180 gr.)}}$$

$$= \mathbf{53,65 \text{ seg / caja (180 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para el empaque de una caja X10 unidades:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00204	20	1	0,0025
Elemento 2	0,00260	20	1	0,0031
Elemento 3	0,00350	20	6	0,0252

*Descripción de los elementos del empaque de una caja X10 unidades:*

**Elemento 1:** Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja

**Elemento 2:** Armar caja

**Elemento 3:** Empacar las unidades en la caja

El tiempo tipo asignado al empaque de una caja X10 unidades es:

$$Tt = T_p + T_n = 0 + 0,0150 \text{ horas} = \mathbf{0,0150 \text{ horas / caja (180 gr.)}}$$

$$= \mathbf{53,83 \text{ seg / caja (180 gr.)}}$$

*Cálculo del tiempo tipo para el empaque de una caja X12 unidades:*

Elemento	Tn promedio (hrs)	Suplementos	No, repeticiones por ciclo	Tt (hrs)
Elemento 1	0,00140	20	10	0,0168
Elemento 2	0,00090	20	10	0,0108
Elemento 3	0,00084	20	10	0,0101

*Descripción de los elementos del empaque de una caja X12 unidades:*

**Elemento 1:** Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja

**Elemento 2:** Armar caja

**Elemento 3:** Empacar las unidades en la caja


El tiempo tipo asignado al empaque de una caja X12 unidades es:

$$Tt = T_p + T_n = 0 + 0,0169 \text{ horas} = \mathbf{0,0169 \text{ horas / caja (230 gr.)}}$$

$$= \mathbf{1,01 \text{ min / caja (230 gr.)}}$$

- **Sellado**

*Formato de registro de tiempos proceso de sellado (ejemplo: caja de dulces)*

	<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b> <b>Obleas Floridablanca</b>	<b>Hoja No.: 1</b>				
		<b>Estudio No.: 1</b>				
		<b>Fecha: Octubre de 2007</b>				
<b>Producto:</b> Cajas de dulces (Dulce de apio, Dulce de arroz, Coquitos, Cocadas, Panuchas, Dulce de café, Cortados y Dulce de leche)			<b>Tamaño del lote:</b> 1 caja de dulce			
<b>Operación:</b> Empaque			<b>Unidad de tiempo:</b> Horas			
<b>Nombre del Analista:</b> Andrea Carolina Serrano M.			<b>Operaria:</b> Nedy Caicedo			
OBSERV No.	VALORACION	TIEMPO OBSERVADO				
		HORAS	MIN.	SEG.	T (hrs)	Tn (hrs)
1	100%	0	0	7	0,0019	0,0019
2	100%	0	0	8	0,0022	0,0022
3	100%	0	0	6	0,0017	0,0017
4	100%	0	0	7	0,0019	0,0019
5	100%	0	0	8	0,0022	0,0022

En esta operación se realizaron 5 observaciones, y debido a su naturaleza automática (casi nula la operación manual), no se dividió en elementos ni se asignaron suplementos.

La operación de empaque requiere de un tiempo de alistamiento de 1 minuto para llevar al puesto de trabajo los productos y materiales necesarios (Ver Tabla 15 del informe).

Una vez se ha estandarizado la operación de empaque, se tienen los siguientes resultados:

*Cálculo del tiempo tipo para el sellado de una caja de dulces:*

El tiempo tipo asignado al sellado de una caja de dulces es:

$$\begin{aligned}
 T_t &= T_p + T_n = 0 + 0,00198 \text{ horas} = \mathbf{0,00198 \text{ horas / caja (237,15 gr.)}} \\
 &= \mathbf{7,13 \text{ seg / caja (237,15 gr.)}}
 \end{aligned}$$

*Cálculo del tiempo tipo para el sellado de las obleas:*

El tiempo tipo asignado al sellado de un paquete de obleas es:

$$T_t = T_p + T_n = 0 + 0,0194 \text{ horas} = \mathbf{0,00194 \text{ horas / paquete (182,4 gr.)}}$$

$$= \mathbf{6,98 \text{ seg / paquete (182,4 gr.)}}$$

*Resumen de los tiempos del estudio*

Proceso	Producto	Operación	Tiempo tipo (hrs)	Unidad
Recepción	Leche	Tomar la muestra de leche con la jeringa y depositarla en el recipiente	0,0047	Horas / Hechura
		Aplicar la sustancia y batir o dejar reposar	0,1455	
		Realizar la medición	0,0256	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,1759</b>	
Recepción	Apio	Coger el apio y lavarlo con agua	0,1665	Horas / Hechura
		Picar el apio y depositarlo en un platón	0,3834	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,5498</b>	
Recepción	Arroz	Abrir el tanque, depositar el arroz en un platón usando un recipiente y llevarlo a la zona de lavado	0,0147	Horas / Hechura
		Lavado del arroz	0,0474	
		Escurrido del arroz	0,0259	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0881</b>	
Cocción	Arequipe Vaso	Bombear la leche a las pailas y realizar la cocción del arequipe	5,9510	Horas / Hechura
		Pasar el arequipe a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de esencia y preservante)	0,3749	
		Envasar el arequipe en platones y dejarlos sobre el mesón (zona de enfriamiento)	0,0351	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>6,3609</b>	
Cocción	Dulce de Apio	Cocción del apio	0,3817	Horas / Hechura
		Llevar el apio a la máquina despulpadora y depositarlo en ella para su despulpado	0,2508	
		Llevar el apio despulpado a la paila y realizar la cocción	1,1761	
		Pasar el dulce de apio a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de	0,1428	

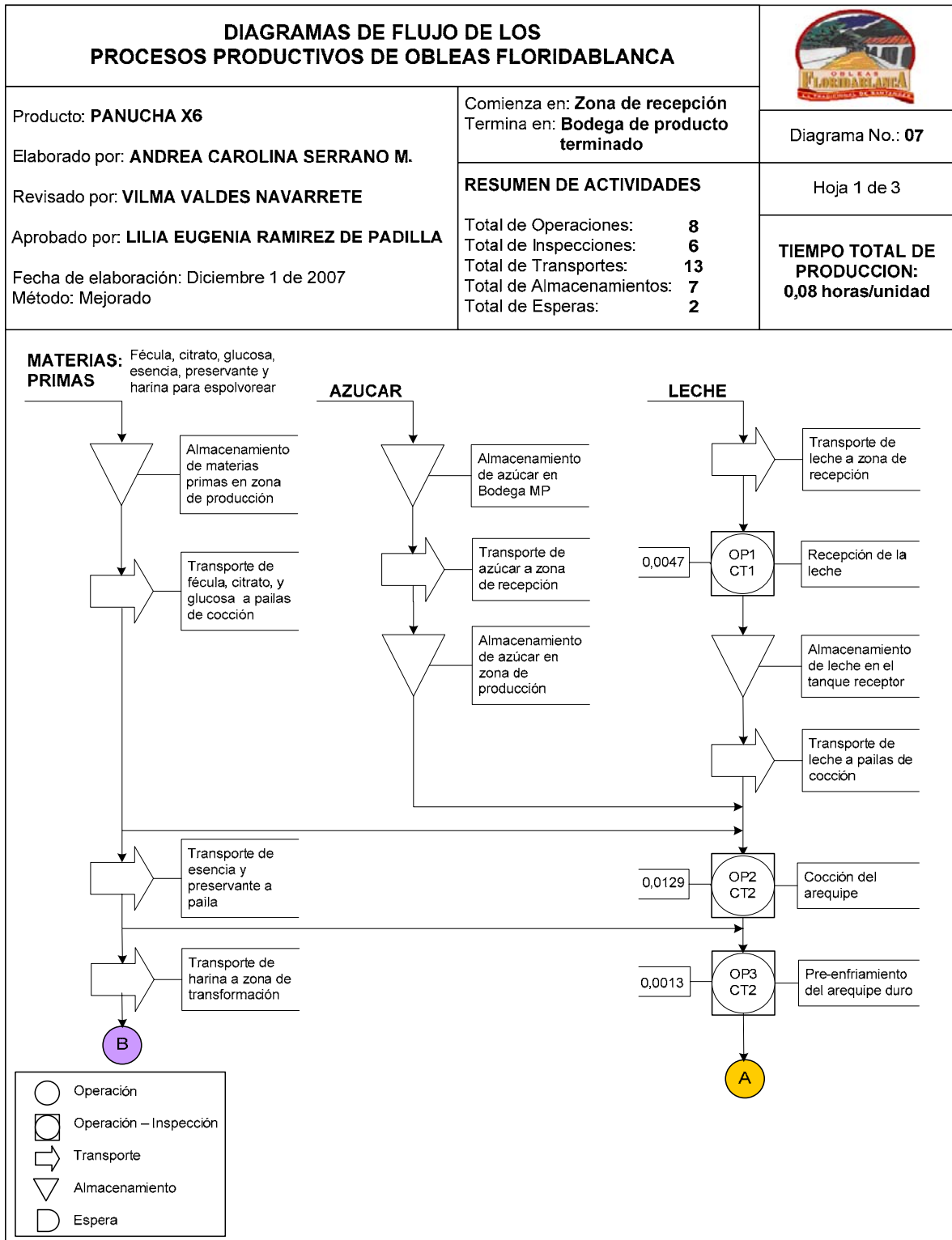
Proceso	Producto	Operación	Tiempo tipo (hrs)	Unidad
		preservante)		
		Envasar el dulce de apio en bandejas y dejarlas sobre el estante (zona de enfriamiento)	0,1617	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>2,1131</b>	
Cocción	Dulce de Arroz	Cocción del arroz	0,3675	Horas / Hechura
		Llevar el arroz a la máquina despulpadora y depositarlo en ella para su despulpado	0,2664	
		Llevar el arroz despulpado a la paila y realizar la cocción	0,9200	
		Pasar el dulce de arroz a paila para la etapa de preenfriamiento (adición de colorante y preservante)	0,1437	
		Envasar el dulce de arroz en bandejas y dejarlas sobre el estante (zona de enfriamiento)	0,1450	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>1,8426</b>	
Transformación	Dulce de café	Sacar una pequeña porción arequipe de café del platón y pesarla	0,0127	Horas / caja
		Formar una pequeña bola de arequipe de café y colocarla sobre la bandeja	0,0212	
		Colocar la cubierta de chocolate y la pepa de café a las unidades de dulce de café	0,0482	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0759</b>	
Transformación	Cocada	Retirar una pequeña porción de la masa de cocada con una espátula y pesar	0,0139	Horas / caja
		Darle forma alargada a la unidad de cocada y colocar sobre capacillo	0,0208	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0347</b>	
Transformación	Cortados	Marcar el dulce con una regla y una espátula	0,0058	Horas / caja
		Cortar la lámina de dulce con la espátula	0,0087	
		Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo	0,0145	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0291</b>	
Transformación	Panucha	Colocar el dulce en el plástico y pasarlo por la rollera	0,0025	Horas / caja
		Cortar las rodajas de dulce con el	0,0031	

Proceso	Producto	Operación	Tiempo tipo (hrs)	Unidad
		troquel		
		Coger la unidad de dulce, rellenarla de coco, darle forma de media luna y colocarla sobre la bandeja	0,0252	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0308</b>	
Transformación	Coquito	Sacar una pequeña porción arequipe duro del platón, formar una bolita y pesarla	0,0168	Horas / caja
		Cubrir las unidades de dulce con coco dentro del platón	0,0108	
		Colocar un clavo de olor sobre cada unidad de dulce	0,0101	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0377</b>	
Transformación	Dulce de Leche	Colocar el dulce en el plástico y pasarlo por la rollera	0,0034	Horas / caja
		Cortar las unidades cuadradas de dulce con el troquel	0,0041	
		Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre la bandeja	0,0141	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0217</b>	
Transformación	Dulce de Apio	Marcar el dulce con una regla y una espátula	0,0078	Horas / caja
		Cortar la lámina de dulce con la espátula	0,0117	
		Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo	0,0192	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0387</b>	
Transformación	Dulce de Apio	Marcar el dulce con una regla y una espátula	0,0077	Horas / caja
		Cortar la lámina de dulce con la espátula	0,0116	
		Dar la forma cuadrada a la unidad de dulce con la espátula y colocarla sobre capacillo	0,0191	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0384</b>	
Empaque (caja X6 unidades)	Coquito, Cocada, Panucha, Dulce de café y Cortado	Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja	0,0014	Horas / caja
		Armar caja	0,0089	
		Empacar las unidades en la caja	0,0042	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0146</b>	

Proceso	Producto	Operación	Tiempo tipo (hrs)	Unidad
Empaque (caja X8 unidades)	Dulce de leche, Dulce de apio y Dulce de arroz	Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja	0,0015	Horas / caja
		Armar caja	0,0092	
		Empacar las unidades en la caja	0,0054	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0160</b>	
Empaque (caja X9 unidades)	Cocadas	Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja	0,0058	Horas / caja
		Armar caja	0,0087	
		Empacar las unidades en la caja	0,0145	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0149</b>	
Empaque (caja X10 unidades)	Coquito, Panucha, Dulce de café y Cortado	Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja	0,0025	Horas / caja
		Armar caja	0,0031	
		Empacar las unidades en la caja	0,0252	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0150</b>	
Empaque (caja X12 unidades)	Dulce de Leche	Colocar lote y fecha de vencimiento a la caja	0,0168	Horas / caja
		Armar caja	0,0108	
		Empacar las unidades en la caja	0,0101	
		<b>Tiempo Tipo</b>	<b>0,0169</b>	
Sellado (cajas de dulces)	Coquito, Cocada, Panucha, Dulce de café, Cortado, Dulce de leche, Dulce de apio y Dulce de arroz	Sellado de la caja en el túnel de termoencogimiento	<b>0,00198</b>	Horas / caja
Sellado (obleas)	Kit X4, Kit X6, Kit X10, Kit X12, Kit X15, Kit X6 vasitos	Sellado de las obleas en el túnel de termoencogimiento	<b>0,00194</b>	Horas / paquete

Fuente: Autora del proyecto.

## Anexo 14. Diagrama de flujo de los procesos productivos – Panucha



**DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS  
PROCESOS PRODUCTIVOS DE OBLEAS FLORIDABLANCA**



Producto: **PANUCHA X6**

Elaborado por: **ANDREA CAROLINA SERRANO M.**

Revisado por: **VILMA VALDES NAVARRETE**

Aprobado por: **LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA**

Fecha de elaboración: Diciembre 1 de 2007  
Método: Mejorado

Comienza en: **Zona de recepción**  
Termina en: **Bodega de producto terminado**

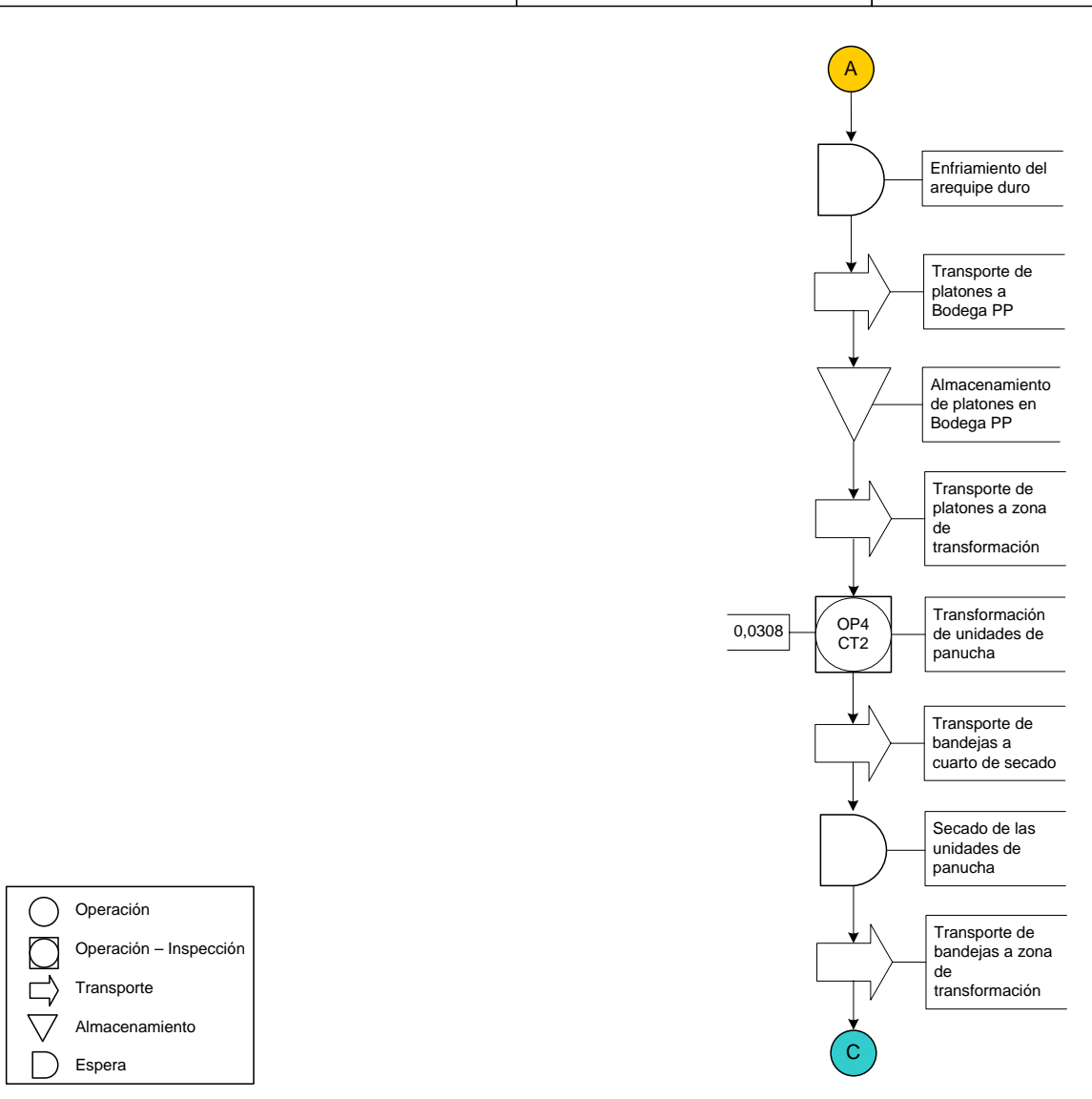
Diagrama No.: **07**

**RESUMEN DE ACTIVIDADES**

Total de Operaciones: **8**  
Total de Inspecciones: **6**  
Total de Transportes: **13**  
Total de Almacenamientos: **7**  
Total de Esperas: **2**

Hoja 2 de 3

**TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION:  
0,08 horas/unidad**



## DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE OBLEAS FLORIDABLANCA



Producto: **PANUCHA X6**

Elaborado por: **ANDREA CAROLINA SERRANO M.**

Revisado por: **VILMA VALDES NAVARRETE**

Aprobado por: **LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA**

Fecha de elaboración: Diciembre 1 de 2007

Método: Mejorado

Comienza en: **Zona de recepción**  
Termina en: **Bodega de producto terminado**

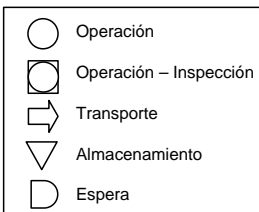
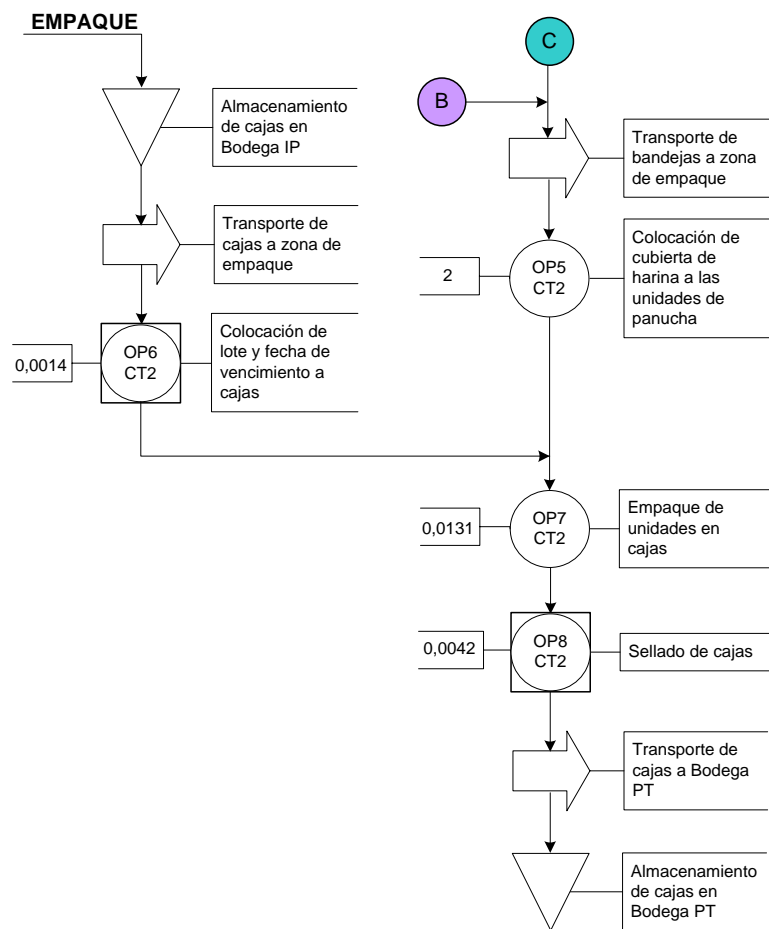
Diagrama No.: **07**

### RESUMEN DE ACTIVIDADES

Total de Operaciones: **8**  
Total de Inspecciones: **6**  
Total de Transportes: **13**  
Total de Almacenamientos: **7**  
Total de Esperas: **2**


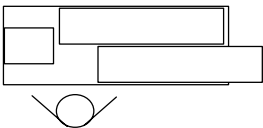

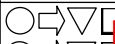







































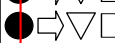




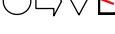
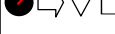
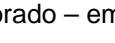
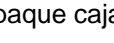








Hoja 3 de 3

**TIEMPO TOTAL DE PRODUCCION:  
0,08 horas/unidad**



## **Anexo 15. Diagramas bimanuales del proceso de empaque**

Método inicial de trabajo al inicio del proyecto – empaque cajas x6 unidades

<b>OBLEAS FLORIDABLANCA DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA</b>			
<b>Producto:</b> COQUITO, CORTADO, DULCE DE CAFÉ, PANUCHA y COCADA  <b>Operación:</b> Empaque de unidades en cajas X6 unidades  <b>Método:</b> Al inicio del proyecto  <b>Lugar:</b> Zona de transformación  <b>Elaborado por:</b> ANDREA CAROLINA SERRANO M.  <b>Revisado por:</b> VILMA VALDES NAVARRETE  <b>Aprobado por:</b> LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA  <b>Fecha de elaboración:</b> Julio 1 de 2007	<b>DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO</b>		
			
	Diagrama No.: 01		
	Hoja 1 de 2		
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA	
Operaciones	4	15	
Desplazamientos	1	12	
Sostener	23	0	
Esperas	1	2	
<b>MANO IZQUIERDA</b>		<b>MANO DERECHA</b>	
DESCRIPCION	SIMBOLO	SIMBOLO	DESCRIPCION
Tomar caja			Esperar
Llevar caja al frente sobre la mesa			Esperar
Soltar caja			Coger una unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Sostener caja			Ir por la unidad de dulce
Sostener caja			Coger unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Sostener caja			Ir por la unidad de dulce
Sostener caja			Coger unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Sostener caja			Ir por la unidad de dulce
Sostener caja			Coger unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Sostener caja			Ir por la unidad de dulce
Sostener caja			Coger unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Sostener caja			Ir por la unidad de dulce
Sostener caja			Coger unidad de dulce
Sostener caja			Llevar unidad a la caja
Sostener caja			Poner unidad dentro de la caja
Tomar caja			Tomar caja
Sostener caja			Apretar pestaña
Soltar caja			Llevar caja a la bandeja
Esperar			Soltar caja

Método mejorado – empaque cajas x6 unidades

**OBLEAS FLORIDABLANCA  
DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA**



Producto: **COQUITO, CORTADO, DULCE DE CAFÉ, PANUCHA y COCADA**  
 Operación: Empaque de unidades en cajas X6 unidades  
 Método: Mejorado  
 Lugar: Zona de transformación  
 Elaborado por: **ANDREA CAROLINA SERRANO M.**  
 Revisado por: **VILMA VALDES NAVARRETE**  
 Aprobado por: **LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA**  
 Fecha de elaboración: Octubre 1 de 2007

**DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO**

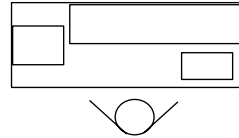


Diagrama No.: 01

Hoja 2 de 2

**TIEMPO TOTAL DEL CICLO DE TRABAJO:  
0,0042 horas/caja**

**RESUMEN DE ACTIVIDADES**


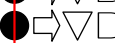
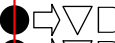






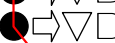

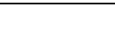

ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA
Operaciones	5	15
Desplazamientos	7	12
Sostener	1	0
Esperas	3	2

**MANO IZQUIERDA**


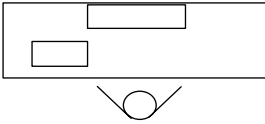
**MANO DERECHA**

DESCRIPCION	SIMBOLO	SIMBOLO	DESCRIPCION
Esperar			Ir por la caja
Esperar			Llevar caja al frente sobre la mesa
Esperar			Soltar caja
Ir por la unidad de dulce			Ir por la unidad de dulce
Llevar unidad a de la caja			Llevar unidad a la caja
Poner unidad dentro de la caja			Poner unidad dentro de la caja
Ir por la unidad de dulce			Ir por la unidad de dulce
Llevar unidad a de la caja			Llevar unidad a la caja
Poner unidad dentro de la caja			Poner unidad dentro de la caja
Ir por la unidad de dulce			Ir por la unidad de dulce
Llevar unidad a de la caja			Llevar unidad a la caja
Poner unidad dentro de la caja			Poner unidad dentro de la caja
Tomar caja			Tomar caja
Sostener caja			Apretar pestaña
Llevar caja a un lado			Soltar caja
Soltar caja			Esperar

Método inicial de trabajo al inicio del proyecto – armado de cajas

<b>OBLEAS FLORIDABLANCA</b> <b>DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA</b>			
Producto: <b>CAJAS DE DULCES</b> Operación: Armado de cajas Método: Al inicio del proyecto Lugar: Zona de transformación Elaborado por: <b>ANDREA CAROLINA SERRANO M.</b> Revisado por: <b>VILMA VALDES NAVARRETE</b> Aprobado por: <b>LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA</b> Fecha de elaboración: Julio 1 de 2007		<b>DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO</b> 	
		Diagrama No.: <b>02</b> Hoja 1 de 1 <b>TIEMPO TOTAL DEL CICLO DE TRABAJO:</b> <b>0,01 horas/caja</b>	
RESUMEN DE ACTIVIDADES			
ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA	
Operaciones	20	20	
Desplazamientos	3	1	
Esperas	6	3	
Sostener	0	5	
MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA	
DESCRIPCION	SIMBOLO	SIMBOLO	DESCRIPCION
Tomar dos cajas			Esperar
Llevar cajas al frente sobre la mesa			Esperar
Poner las cajas sobre la mesa			Tomar las dos cajas
Aplanar la superficie de las cajas			Aplanar la superficie de las cajas
Girar las cajas 90 grados			Girar las cajas 90 grados
Hacer tres pliegues laterales			Hacer tres pliegues laterales
Girar las cajas 180 grados			Girar las cajas 180 grados
Hacer tres pliegues laterales			Hacer tres pliegues laterales
Girar las cajas 90 grados			Girar las cajas 90 grados
Hacer tres pliegues superiores			Hacer tres pliegues superiores
Sostener las cajas			Separar las cajas
Llevar una caja al lado			Llevar caja al frente sobre la mesa
Tomar caja			Poner caja sobre la mesa
Aplanar la superficie de la caja			Aplanar la superficie de la caja
Doblar lados dos veces al centro			Doblar lados dos veces al centro
Sostener caja			Sostener caja
Doblar pestañas superiores			Doblar pestañas superiores
Sostener pestañas			Coger tapa superior de la caja
Sostener caja			Introducir la tapa en el cuerpo caja
Introducir tapa en el cuerpo caja			Sostener caja
Girar caja 180 grados			Girar caja 180 grados
Doblar pestañas superiores			Doblar pestañas superiores
Sostener pestañas			Coger tapa grande de la caja
Sostener caja			Introducir la tapa en el cuerpo caja
Introducir tapa en el cuerpo caja			Sostener caja
Doblar tapa grande al centro			Doblar tapa grande al centro
Tomar caja			Esperar
Llevar caja al frente			Esperar
Soltar caja			Esperar

Método mejorado – armado de cajas

<b>OBLEAS FLORIDABLANCA</b> <b>DIAGRAMA MANO IZQUIERDA MANO DERECHA</b>			
Línea: <b>CAJAS DE DULCES</b> Operación: Armado de cajas Método: Mejorado Lugar: Zona de transformación Elaborado por: <b>ANDREA CAROLINA SERRANO M.</b> Revisado por: <b>VILMA VALDES NAVARRETE</b> Aprobado por: <b>LILIA EUGENIA RAMIREZ DE PADILLA</b> Fecha de elaboración: Octubre 1 de 2007		<b>DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO</b> 	
		Diagrama No.: <b>02</b> Hoja 1 de 1 <b>TIEMPO TOTAL DEL CICLO DE TRABAJO:</b> <b>0,0089 horas/caja</b>	
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
		ACTIVIDAD	MANO IZQUIERDA
		Operaciones	16
		Desplazamientos	2
		Esperas	7
		Sostener	0
		MANO DERECHA	17
		Desplazamientos	0
		Esperas	3
		Sostener	5
<b>MANO IZQUIERDA</b>		<b>MANO DERECHA</b>	
DESCRIPCION	SIMBOLO	SIMBOLO	DESCRIPCION
Tomar tres cajas			Esperar
Llevar cajas al frente sobre la mesa			Esperar
Poner las cajas sobre la mesa			Tomar las tres cajas
Hacer tres pliegues laterales			Hacer tres pliegues laterales
Girar las cajas 180 grados			Girar las cajas 180 grados
Hacer tres pliegues laterales			Hacer tres pliegues laterales
Girar las cajas 90 grados			Girar las cajas 90 grados
Sostener las cajas			Separar las cajas
Llevar dos cajas al lado			Llevar caja al frente sobre la mesa
Tomar caja			Poner caja sobre la mesa
Doblar lados dos veces al centro			Doblar lados dos veces al centro
Sostener caja			Sostener caja
Doblar pestañas superiores			Doblar pestañas superiores
Sostener pestañas			Coger tapa superior de la caja
Sostener caja			Introducir la tapa en el cuerpo caja
Introducir tapa en el cuerpo caja			Sostener caja
Girar caja 180 grados			Girar caja 180 grados
Doblar pestañas superiores			Doblar pestañas superiores
Sostener pestañas			Coger tapa grande de la caja
Sostener caja			Introducir la tapa en el cuerpo caja
Introducir tapa en el cuerpo caja			Sostener caja
Doblar tapa grande al centro			Doblar tapa grande al centro
Tomar caja			Esperar
Llevar caja al frente			Esperar
Soltar caja			Esperar

## Anexo 16. Estudio de capacidad

### 1. Relación de operaciones y centros de trabajo

Después de realizar la selección de los productos representativos por cada línea de producto, se relacionan cada una de las operaciones requeridas para su fabricación con el centro de trabajo donde se llevan a cabo.

*Operaciones por centro de trabajo*<sup>98</sup>

Centro de trabajo	Nombre del centro de trabajo	Operaciones
CT1	Recepción	Recepción panucha x 6
		Recepción kit x 6
		Recepción vaso 2 onzas
CT2	Cocción	Cocción panucha x 6
		Cocción kit x 6
		Cocción vaso 2 onzas
CT3	Preenfriamiento	Preenfriamiento panucha x 6
		Preenfriamiento kit x 6
		Preenfriamiento vaso 2 onzas
CT4	Transformación	Transformación panucha x 6
CT5	Envase	Envase kit x 6
		Envase vaso 2 onzas
CT6	Empaque	Empaque panucha x 6
		Empaque kit x 6
CT7	Sellado	Sellado panucha x 6
		Sellado kit x 6

### 2. Tiempos de ejecución

Los tiempos de ejecución son los necesarios para realizar las operaciones después que se tienen disponibles todas las herramientas y el material en el centro de trabajo. Con base en el estudio de tiempos realizado en OBLEAS FLORIDABLANCA, se determinaron

---

<sup>98</sup> La descripción de cada uno de los centros de trabajo se realizó en el capítulo 4 de *Caracterización de la producción*.

las horas demandadas por cada uno de los centros de trabajo para realizar una unidad de producto terminado (Ver Anexo C1, Estudio de tiempos por cronómetro).

### 3. Factor de eficiencia

Para el cálculo del factor de eficiencia, se tienen en cuenta todas las valoraciones realizadas a cada una de las operaciones durante su ejecución, registradas en los formatos del estudio de tiempos, dividiendo su resultado en el número de tiempos tomados. Matemáticamente se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Eficiencia} = \frac{(\text{Valoración nivel de actividad} * \text{Frecuencia Observada})}{100 * \text{Numero de Observaciones}}$$

En la siguiente tabla se presenta el procedimiento aplicado para el cálculo del factor de eficiencia de la operación de recepción del Vasito 2 onzas, aclarando que de la misma forma se realizó el cálculo para el Kit X6 y la Panucha X6.

*Factor de eficiencia del centro de trabajo CT1 para el Vasito 2 onzas*

Valoración	Frecuencia	Aplicación de la expresión
73	1	0,0035
80	3	0,0114
81	5	0,0193
82	4	0,0156
83	3	0,0119
84	7	0,0280
85	4	0,0162
86	9	0,0369
87	3	0,0124
88	3	0,0126
89	2	0,0085
90	7	0,0300
91	7	0,0303
92	3	0,0131
93	10	0,0443

Valoración	Frecuencia	Aplicación de la expresión
95	5	0,0226
96	4	0,0183
97	9	0,0416
98	1	0,0047
99	7	0,0330
100	10	0,0476
101	2	0,0096
102	1	0,0049
103	5	0,0245
104	6	0,0297
105	5	0,0250
106	3	0,0151
107	8	0,0408
108	11	0,0566
109	2	0,0104
110	7	0,0367
111	2	0,0106
112	5	0,0267
113	4	0,0215
114	8	0,0434
115	4	0,0219
116	2	0,0110
117	5	0,0279
118	5	0,0281
119	4	0,0227
120	4	0,0229
<b>Factor de Eficiencia</b>		<b>0,9516</b>

#### 4. Factor de utilización

El factor de utilización es el indicador que ayuda a determinar qué porcentaje del tiempo real se aplica a la actividad productiva. Vale la pena mencionar, que no puede calcularse la capacidad de producción de una planta con base en el tiempo planificado para la operación, ya que muy probablemente no podrá cumplirse con los tiempos de entrega. Los factores más relevantes a tener en cuenta para el cálculo del factor de utilización en OBLEAS FLORIDABLANCA corresponden a:

- a. Tiempos cortos de descanso, durante la jornada laboral.
- b. El tiempo de alistamiento de materias primas y herramientas, a la hora de iniciar sus actividades tanto en la mañana como en la tarde.
- c. El tiempo utilizado en la satisfacción de necesidades personales.
- d. El tiempo promedio que gastan los operarios buscando el material y los insumos para trabajar.
- e. Tiempo de limpieza y desinfección del las zonas de trabajo.

Es importante tener claro que cada vez que se hable de factor de eficiencia, estarán implícitos los tiempos anteriormente mencionados. La fórmula para calcular el factor de utilización de la operación es la siguiente:

$$\text{Factor de Utilización} = \frac{\text{Número de horas productivas}}{\text{Número de horas reales}}$$

*Consideraciones con respecto a los tiempos:*

<b><i>El tiempo de alistamiento personal</i></b>	10 min/día	50 min/sem.
<b><i>Satisfacción de necesidades personales</i></b>	5 min/día	25 min/sem.
<b><i>Ausentismo (2.052%)</i></b>	4,9 min/día	24,5 min/sem.
<b><i>Aseo del puesto de trabajo</i></b>	30 min/día	150 min/sem

En total son **249,5 minutos/semana**, o **4,15 horas/semana**.

Las horas reales para las operaciones asociadas al centro de trabajo de recepción son 40 horas por semana, pero al aplicar el factor de utilización del 89,625%, se tiene que las horas productivas de este centro de trabajo son 35,85 horas por semana.

## 5. Tiempos de preparación

Ahora bien, existen otros tiempos asociados a la preparación de las máquinas (tiempos de calentamiento), a la producción de defectuosos (o mermas en la producción) que son inherentes a los procesos. Al tratarse de operaciones primordialmente manuales, los tiempos de preparación son de muy corta duración, razón por la que solo se tendrán en cuenta aquellos tiempos que se crean que pueden tener alguna incidencia a la hora de determinar la capacidad del centro de trabajo. Estos tiempos corresponden a la preparación de las máquinas, considerando que afectan en mayor medida el tiempo de ciclo de los productos.

## 6. Índice de defectuosos

Para determinar este índice es necesario contar con registros históricos y estimaciones aproximadas de las personas encargadas de los diferentes procesos. A pesar de que la empresa no maneja herramientas estadísticas para el control de calidad, se determinó en el diagnóstico del capítulo 5 un porcentaje de producción de defectuosos del 2,9% del total de las 3.021 unidades elaboradas en ese periodo.

A continuación se presenta el análisis para cada centro de trabajo, teniendo en cuenta los tiempos de ejecución, preparación, los factores de utilización y de eficiencia en cada caso.

Centro de trabajo	Tiempo de ejecución	Tiempo de preparación	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Factor de aprovechamiento
CT1	0,0047	0,00013	0,89625	0,9860	0.97
	0,00587	0,00015	0,89625	0,9700	0.97
	0,0015	0,00002	0,89625	0,9516	0.92
CT2	0,0145	0	0.87393	0,9373	0.96
	0,0134	0	0.87394	0,8765	1
	0,0033	0	0.87395	0,8840	0.97
CT3	0,0015	0	0.85173	0,9551	0.97
	0,0017	0	0.85173	0,9291	1
	0,00042	0	0.85173	0,9642	1
CT4	0,0408	0,0078	0.82328	0,9581	0.95
CT5	0,016	0,0067	0,86845	0,9344	1

Centro de trabajo	Tiempo de ejecución	Tiempo de preparación	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Factor de aprovechamiento
	0,011	0,0037	0,86845	0,9177	1
CT6	0,0145	0	0,91432	0,9703	1
	0,016	0	0,91432	0,9613	0.96
CT7	0,0042	0	0,86541	0,9394	1
	0,007	0	0,86541	0,9574	1

*Nota: Los tiempos de ejecución y de preparación se encuentran en horas estándar.*

Operación	Tiempos de ejecución $te_i$	Tiempo de preparación $tp_{ik}$	Tiempo de carga unitario $tc_{ijk} = te_i + tp_{ik}$
<b>CT1</b>			
Recepción panucha x 6	0,0047	0,00013	0,00483
Recepción kit x 6	0,00587	0,00015	0,00602
Recepción vaso 2 onzas	0,0015	0,00002	0,00152
<b>CT2</b>			
Cocción panucha x 6	0,0145	0	0,0145
Cocción kit x 6	0,0134	0	0,0134
Cocción vaso 2 onzas	0,0033	0	0,0033
<b>CT3</b>			
Preenfriamiento panucha x 6	0,0015	0	0,0015
Preenfriamiento kit x 6	0,0017	0	0,0017
Preenfriamiento vaso 2 onzas	0,00042	0	0,00042
<b>CT4</b>			
Transformación panucha x 6	0,0408	0,0078	0,0486
<b>CT5</b>			
Envase kit x 6	0,016	0,0067	0,0227
Envase vaso 2 onzas	0,011	0,0037	0,0147
<b>CT6</b>			
Empaque panucha x 6	0,0145	0	0,0145
Empaque kit x 6	0,016	0	0,016
<b>CT7</b>			
Sellado panucha x 6	0,0042	0	0,0042
Sellado kit x 6	0,007	0	0,007

Centro de trabajo	Tiempo de carga
Recepción	0,01237
Cocción	0,0312
Preenfriamiento	0,00362
Transformación	0,0486
Envase	0,0374
Empaque	0,0305
Sellado	0,0112

*Nota: Los tiempos de carga se encuentran en horas estándar.*

Centro de trabajo	Horas reales por semana
Recepción	13,33
Cocción	13,33
Preenfriamiento	13,33
Transformación	40
Envase	20
Empaque	20
Sellado	40

Los datos obtenidos en la tabla anterior necesitan ser afectados por el factor de utilización calculado y la eficiencia de cada centro de trabajo para ajustarlos a las condiciones reales. Como el factor de utilización es uno solo para cada centro de trabajo de acuerdo a las aproximaciones y los supuestos planteados en un principio, el cálculo es muy sencillo, cosa que no ocurre con el factor de eficiencia, ya que este varía de acuerdo a la operación realizada. Para facilitar su aplicación y hacer el tratamiento más comprensible para la empresa, se obtuvo una eficiencia promedio para cada centro de trabajo, que aunque no es un método exacto si se aproxima a la realidad.

Centro de trabajo	Horas reales por semana	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Horas disponibles estándar
CT1	13,33	0,89625	0,9692	11,57904
CT2	13,33	0,87393	0,8992	10,47522
CT3	13,33	0,85173	0,9495	10,78021
CT4	40	0,82328	0,8992	29,61174
CT5	20	0,86845	0,9261	16,08543

Centro de trabajo	Horas reales por semana	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Horas disponibles estándar
CT6	20	0,91432	0,9658	17,66101
CT7	40	0,86541	0,9484	32,83019

Los cálculos anteriores representan el tiempo de carga por centro de trabajo y las horas reales. Ahora, puede realizarse el cálculo de la capacidad en unidades para cada centro de trabajo.

Centro de trabajo	Tiempo de carga	Horas disponibles	Capacidad disponible
CT1	0,01237	11,57904452	936,0585703
CT2	0,0312	10,47521862	335,7441866
CT3	0,00362	10,78020607	2977,957479
CT4	0,0486	29,61173504	609,2949597
CT5	0,0374	16,0854309	430,0917353
CT6	0,0305	17,66100512	579,0493482
CT7	0,0112	32,83019376	2931,2673

El centro de trabajo que actualmente restringe la capacidad resulta ser el centro de trabajo de cocción. Por tanto, el sistema productivo tendría la capacidad de producir 335,74 unidades por cada semana de trabajo.

Esta capacidad calculada es ideal, ya que no cuenta con la producción de defectuosos en ninguna etapa del proceso, que al considerarse representa una modificación del tiempo de carga anteriormente calculado y por consiguiente, la posterior modificación de la capacidad disponible en unidades de producto.

Operación	Tiempos de carga	Unidades a procesar	Tiempo de carga ajustado
<b>CT1</b>			
Recepción panucha x 6	0,00483	1,165364256	0,005628709
Recepción kit x 6	0,00602	1,073883162	0,006464777
Recepción vaso 2 onzas	0,00152	1,062812201	0,001615475
<b>CT2</b>			
Cocción panucha x 6	0,0145	1,130403328	0,016390848

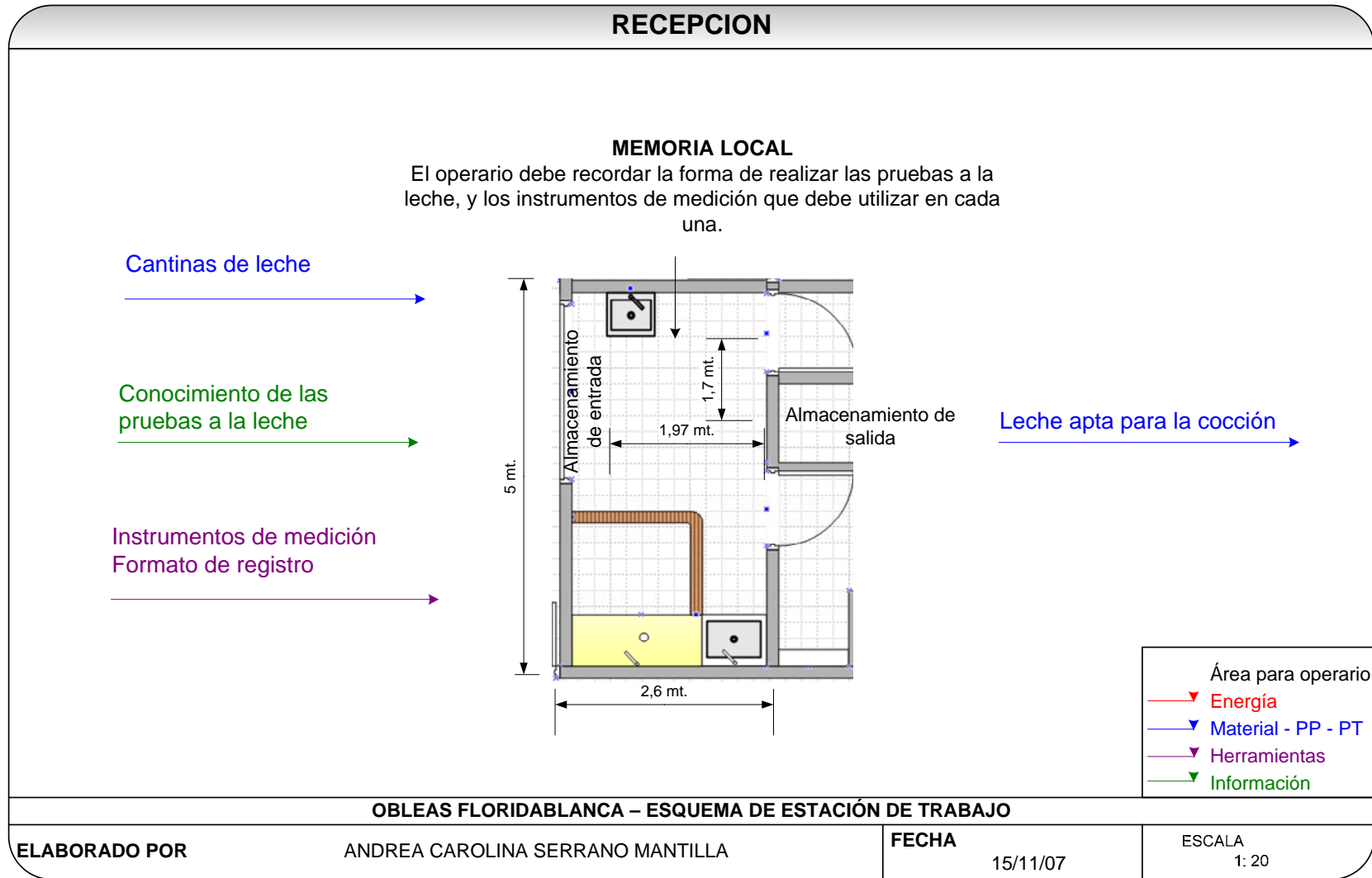
Operación	Tiempos de carga	Unidades a procesar	Tiempo de carga ajustado
Cocción kit x 6	0,0134	1,041666667	0,013958333
Cocción vaso 2 onzas	0,0033	1,030927835	0,003402062
<b>CT3</b>			
Preenfriamiento panucha x 6	0,0015	1,085187195	0,001627781
Preenfriamiento kit x 6	0,0017	1,041666667	0,001770833
Preenfriamiento vaso 2 onzas	0,00042	1	0,00042
<b>CT4</b>			
Transformación panucha x 6	0,0486	1,052631579	0,051157895
<b>CT5</b>			
Envase kit x 6	0,0227	1,041666667	0,023645833
Envase vaso 2 onzas	0,0147	1	0,0147
<b>CT6</b>			
Empaque panucha x 6	0,0145	1	0,0145
Empaque kit x 6	0,016	1,041666667	0,016666667
<b>CT7</b>			
Sellado panucha x 6	0,0042	1	0,0042
Sellado kit x 6	0,007	1	0,007

Una vez ajustado el tiempo de carga en cada centro de trabajo, se procede a calcular nuevamente la capacidad disponible por centro de trabajo:

Centro de trabajo	Tiempo de carga	Horas disponibles	Capacidad disponible
CT1	0,013708961	11,57904452	<b>844,6332957</b>
CT2	0,033751243	10,47521862	<b>310,3654133</b>
CT3	0,003818614	10,78020607	<b>2823,067668</b>
CT4	0,051157895	29,61173504	<b>578,8302117</b>
CT5	0,038345833	16,0854309	<b>419,4831485</b>
CT6	0,031166667	17,66100512	<b>566,6632659</b>
CT7	0,0112	32,83019376	<b>2931,2673</b>

El centro de trabajo que actualmente restringe la capacidad resulta ser el de cocción. Por tanto, la empresa tendrá la capacidad de producir 310,36 unidades por cada semana de trabajo.

## Anexo 17. Necesidades de espacio para los centros de trabajo



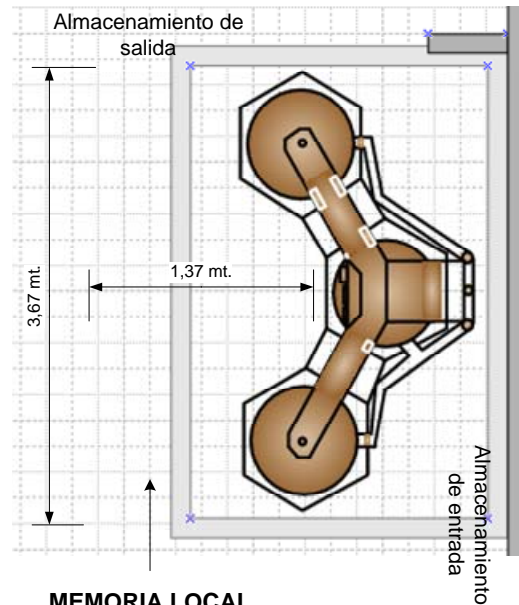
## COCCION

Conexión eléctrica 110V.  
 Conexión a gas

Leche, azúcar, fécula,  
 glucosa, esencia y  
 preservante

Agitadores, recipientes, dotación  
 personal y platonos

Producto a elaborar (tamaño de  
 lote)



### MEMORIA LOCAL

El operario requiere conocer y recordar la preparación del producto, las cantidades y los tiempos que deben permanecer en cada etapa.

- Área para operario
- ▶ Energía
  - ▶ Material - PP - PT
  - ▶ Herramientas
  - ▶ Información

### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

**ELABORADO POR**

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

**FECHA**

15/11/07

**ESCALA**

1: 20

## PREENFRIAMIENTO

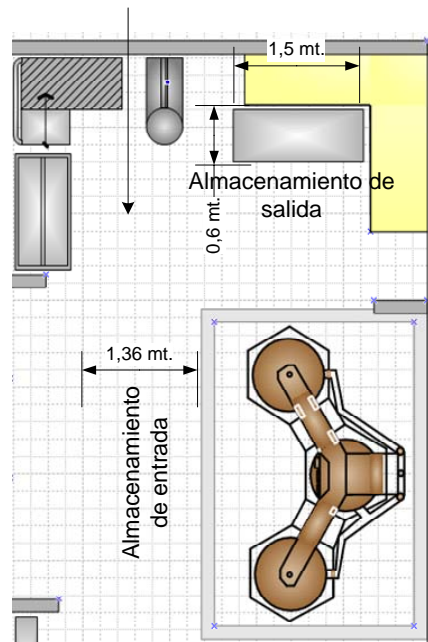
### MEMORIA LOCAL

El operario debe conocer los grados Brix a los cuales se adiciona la esencia y el preservante, para posteriormente depositar el dulce en bandejas o platones.

Dulces de la etapa de cocción  
→

Platones, recipiente de acero inoxidable, espátula  
→

Visualizar cantidad de dulce; grados Brix.  
→



Producto en proceso en platón  
→



### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

**ELABORADO POR**

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

**FECHA**

15/11/07

**ESCALA**

1: 20

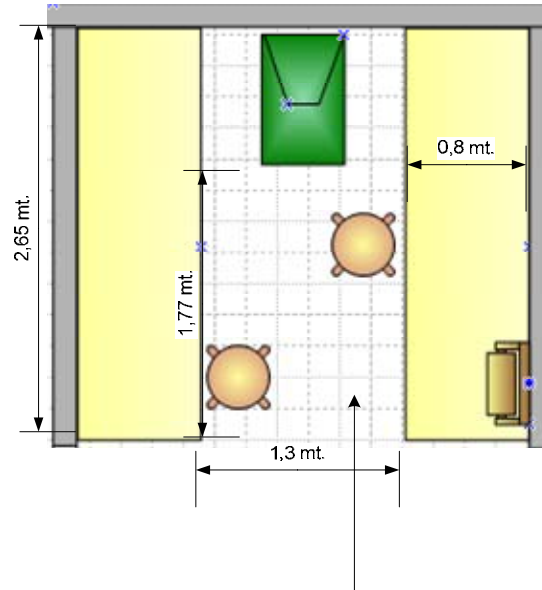
## TRANSFORMACION

Conexión eléctrica 110V.

Platón con dulce,  
coco, pepa de café y  
chocolate  
(dependiendo del  
producto)

Plástico, regla de  
acrílico, bandejas,  
espátula

Estandarización de la  
actividad manual



**MEMORIA LOCAL**  
La operaria requiere conocer el  
proceso de elaboración de los dulces

▼	Área para operario
▼	Energía
▼	Material - PP - PT
▼	Herramientas
▼	Información

### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

ELABORADO POR

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

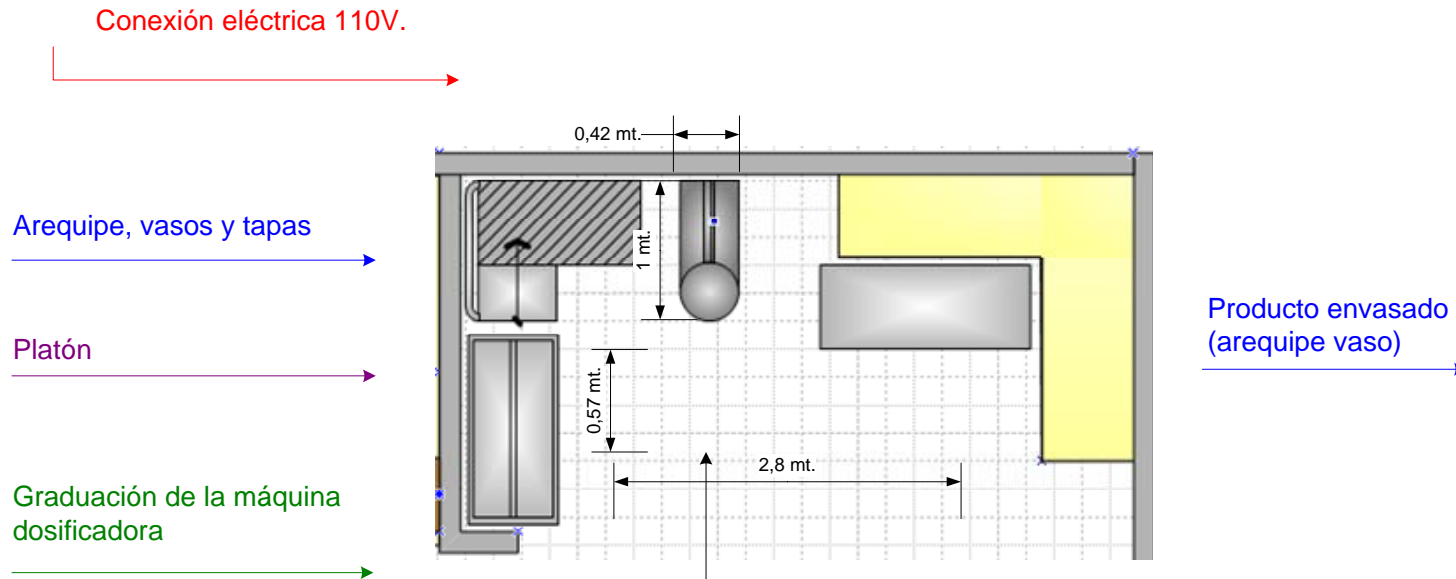
FECHA

15/11/07

ESCALA

1: 20

## ENVASE



### MEMORIA LOCAL

La operaria debe recordar la agilidad que debe tener a la hora de envasar los vasos, ya que la máquina tiene una programación preestablecida

▼	Área para operario
▼	Energía
▼	Material - PP - PT
▼	Herramientas
▼	Información

### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

**ELABORADO POR**

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

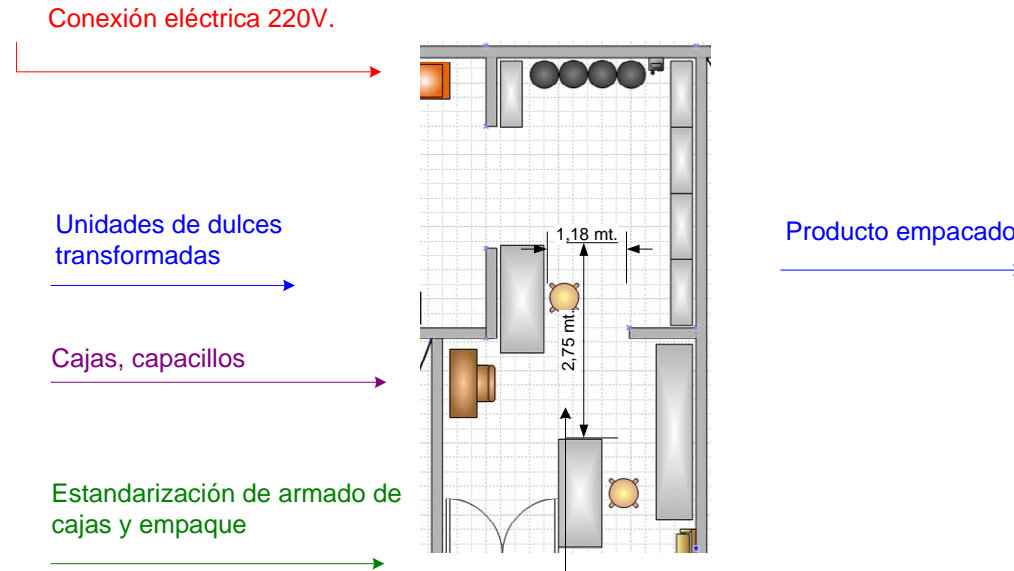
**FECHA**

15/11/07

**ESCALA**

1: 20

## EMPAQUE



### MEMORIA LOCAL

La operaria debe recordar los pasos para armar las cajas de dulces e introducir las unidades en ellas.

▼	Área para operario
▼	Energía
▼	Material - PP - PT
▼	Herramientas
▼	Información

### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

**ELABORADO POR**

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

**FECHA**

15/11/07

**ESCALA**

1: 20

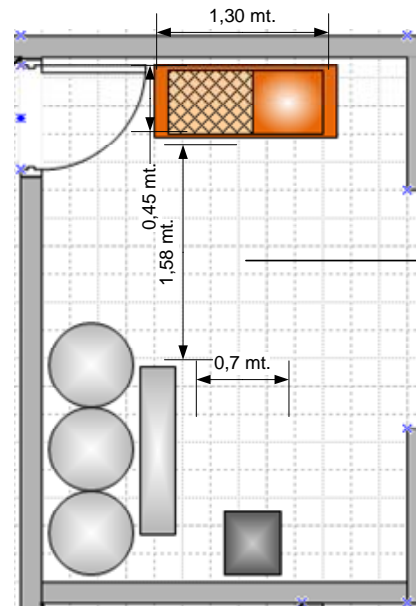
## SELLADO

Conexión eléctrica 220V.

Cajas de dulces,  
vasos arequipe

Papel cryovac,  
bandeja

Tiempos de  
calentamiento, corte  
y sellado de la  
máquina



### MEMORIA LOCAL

El operario debe recordar el tiempo de corte y sellado de los productos que entran a la máquina termoencogible

Producto terminado

▼	Área para operario
▼	Energía
▼	Material - PP - PT
▼	Herramientas
▼	Información

### OBLEAS FLORIDABLANCA – ESQUEMA DE ESTACIÓN DE TRABAJO

ELABORADO POR

ANDREA CAROLINA SERRANO MANTILLA

FECHA

15/11/07

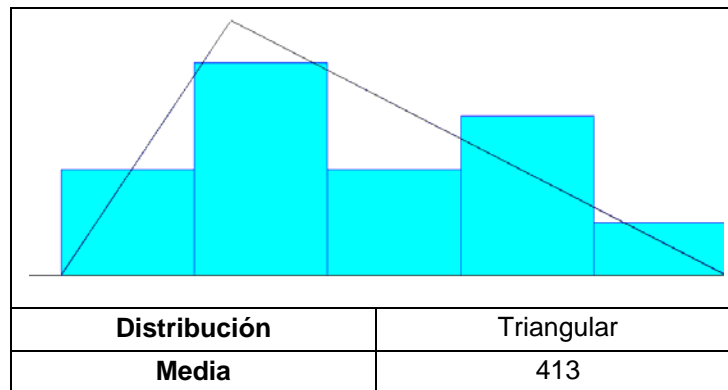
ESCALA

1: 20

## Anexo 18. Aplicación del método SLP para la propuesta de distribución de planta

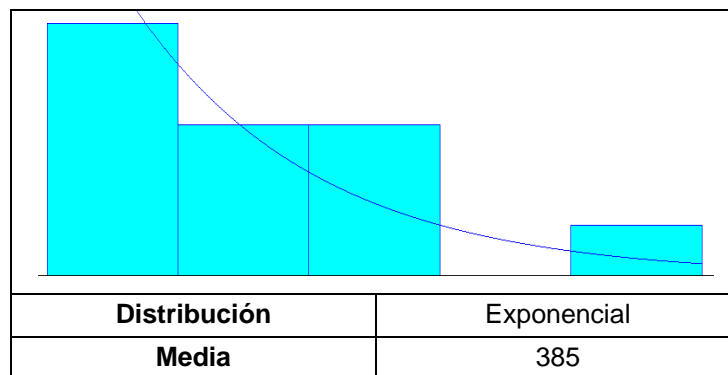
Después de realizar la selección de los productos del estudio, se determinaron las demandas medias caracterizando de esta forma la demanda de los productos. Para realizar el cálculo, a partir de la demanda de los productos del año 2007, se definió la función de distribución de la demanda que más se ajusta a cada producto, empleando la herramienta input analyzer de Siman/Arena. A continuación se presentan las distribuciones de probabilidad de la demanda con su respectiva función y demanda media.

*Distribución de probabilidad – Kit X6:*



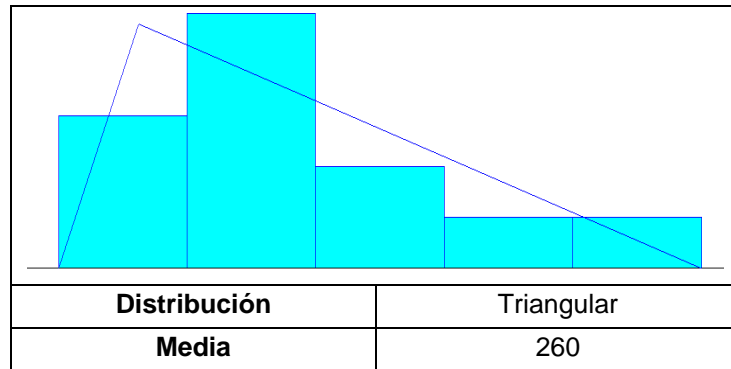
Fuente: Input analyzer de Siman/Arena.

*Distribución de probabilidad – Panucha X6:*



Fuente: Input analyzer de Siman/Arena.

*Distribución de probabilidad – Vasito 2 onzas:*



Fuente: Input analyzer de Siman/Arena.

El estudio de capacidad de la planta, distribuida en siete (7) centros de trabajo, se resume en la siguiente tabla:

*Capacidad disponible por centro de trabajo*

No.	Centro de trabajo	Tiempo de carga	Horas disponibles	Capacidad disponible
CT1	Recepción	0,013708961	11,57904452	844,6332957
CT2	Cocción	0,033751243	10,47521862	310,3654133
CT3	Preenfriamiento	0,003818614	10,78020607	2823,067668
CT4	Transformación	0,051157895	29,61173504	578,8302117
CT5	Envase	0,038345833	16,0854309	419,4831485
CT6	Empaque	0,031166667	17,66100512	566,6632659
CT7	Sellado	0,0112	32,83019376	2931,2673

Fuente: Autora del proyecto.

*Nota: en el caso de la adquisición de tecnología en el proceso de cocción, la capacidad disponible de este centro de trabajo sería de 709,4066683.*

La secuencia de operaciones por producto, se analiza empleando los diagramas de flujo de los procesos por producto. Después de evaluar esta secuencia, se elabora la matriz origen destino de volumen del flujo entre los diferentes recursos por el total de las referencias. Vale la pena mencionar, que en el caso del Kit X6, el 50% de sus componentes requieren proceso de envase.

Matriz origen destino de cantidades:

	MP	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	PT
MP		1.058							
CT1			851,5					206,5	
CT2				851,5					
CT3					385	466,5			
CT4						385			
CT5							206,5		260
CT6								591,5	
CT7									798
PT									

Fuente: Autora del proyecto.

Luego de conocer el flujo de material entre centros de trabajo, se procede a realizar una progresión aritmética tomando como referencia los valores máximos y mínimos de flujo. De esta forma se especifican las relaciones de proximidad tipo A, E é I, las cuales quedan determinadas por los siguientes intervalos:

[ 206,5 – 490,5 ]	I —
( 490,5 – 774,5 ]	E ==
( 774,5 – 1.058 ]	A ===

Matriz de relación de actividades:

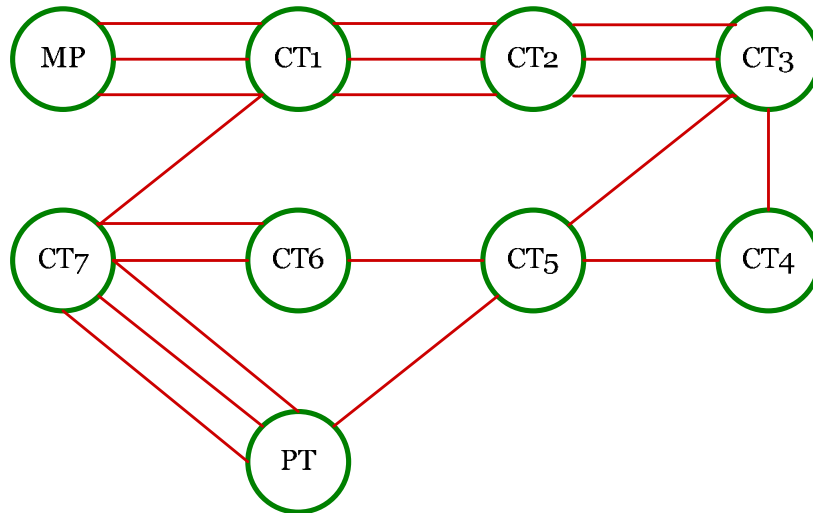
	MP	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	PT
MP		A							
CT1			A					I	
CT2				A					
CT3					I	I			
CT4						I			
CT5							I		I
CT6								E	
CT7									A
PT									

Fuente: Autora del proyecto.

Según la codificación las relaciones se definen como: absolutamente necesaria (A), especial/importante (E), e Importante (I). El diagrama de relación de actividades que se

presenta a continuación, es una primera aproximación a la nueva distribución de la fábrica sin tener en cuenta las dimensiones de los centros de trabajo.

*Diagrama de hilos:*



Fuente: Autora del proyecto.

Ahora bien, con el fin de obtener un diagrama de relaciones muy aproximado a la realidad, es importante considerar las necesidades de espacio de cada uno de los centros de trabajo. Estas hacen referencia a las máquinas, el producto en proceso, las herramientas de trabajo, los espacios de pasillos y las áreas de almacenamiento de materias primas e insumos de producción, principalmente. En el caso de los procesos administrativos, la Gerencia tiene determinada un área fija donde se realizarán sus actividades.

Para ilustrar las necesidades de espacio de los centros de trabajo, se realizó un esquema para cada uno de ellos (Ver Anexo F3, Necesidades de espacio para los centros de trabajo). Es importante mencionar, que los requerimientos de espacio se determinaron con base en la demanda media que debe ser procesada en cada centro de trabajo. Además, el área para el operario considera aquel espacio mínimo personal y el demandado por movimientos para realizar cómodamente la actividad.

*Espacio disponible en la planta de producción:*

Zona de la planta <sup>99</sup>	Área disponible (m <sup>2</sup> )	Zona de la planta	Área disponible (m <sup>2</sup> )
Recepción	12.100	Laboratorio	2.430
Producción	55.653	Bodega PT	10.248
Transformación	11.438	Bodega PP	11.550
Cuarto Frío	10.275	Bodega MP	15.632
Empaque	10.322	Bodega IP	14.878
Cuarto de secado	2.306	Bodega IPV	11.012

Finalmente, deben considerarse algunas limitaciones prácticas:

### **Normas según resolución 2400<sup>100</sup>**

Artículo 12:

- La anchura mínima de los pasillos internos de trabajo será de 1,2 m.
- La distancia entre máquinas, aparatos, equipos etc. no será menor en ningún caso de 0,8 m.
- Cuando las máquinas, aparatos, equipos, posean órganos móviles, las distancias se contarán a partir del punto más saliente del recorrido de dichos órganos. Alrededor de equipos que radien energía térmica, se dejara un espacio libre de 1,5 m<sup>2</sup>.

### **Fuentes de Energía / Conexiones eléctricas**

- En el segundo piso de la planta de producción, además de las tomas disponibles en 4 secciones, existe la facilidad de instalar conexiones eléctricas de 110V., mediante extensiones de la red. Cabe resaltar que la mayoría de las máquinas empleadas requieren de un voltaje de 110V., lo cual hace que esto no represente una fuerte limitación práctica.

---

<sup>99</sup> PT: producto terminado; PP: producto en proceso; MP: materias primas; IP: insumos de producción; IPV: insumos punto de venta.

<sup>100</sup> ESTATUTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL - Resolución Número 02400 de 1979 (Mayo 22)

## Anexo 19. Diagnóstico de las condiciones de salud y trabajo

La metodología empleada en la elaboración del presente diagnóstico, consistió en la revisión de los reportes de accidentalidad y enfermedad profesional ocurridos en la empresa durante el transcurso del año 2007, y un trabajo en grupo con todo el personal<sup>101</sup> que permitió identificar causas de accidentes, riesgos potenciales, zonas de mayor peligro, y en general, el completo diligenciamiento del formato de diagnóstico que se presenta a continuación.

### **Condiciones de salud (Morbimortalidad)**

- *Resumen de morbilidad en un periodo (año 2007):*

Evento	No. eventos ocurridos a trabajadores de planta	No. eventos ocurridos a personal externo <sup>102</sup>	No. Total de eventos	Tasa <sup>103</sup>
Total accidentes de trabajo	9	-	9	5.294,1
Total enfermedades profesionales	1	-	1	588,2
Total accidentes mortales	-	-	-	-
Total casos de Invalidez	-	-	-	-
Total casos de incapacidad permanente parcial	2	-	2	1.176,5

Los accidentes de trabajo ocurridos a los empleados de la empresa corresponden a:

- ✓ Caídas en la zona de producción debido a la humedad del piso (pailas de cocción)
- ✓ Caídas en el Lavapiés (entrada a la zona de producción)
- ✓ Caídas en la entrada a la empresa (puerta abierta al público)
- ✓ Caídas en la entrada a las oficinas administrativas debido al desnivel del piso
- ✓ Quemaduras de primer grado (pailas de cocción)
- ✓ Golpe en la frente con un soporte metálico (zona de empaque)
- ✓ Golpe en un dedo (punto de venta)

<sup>101</sup> El trabajo en grupo se realizó el día 15 de Marzo de 2007, con una duración de 2 horas.

<sup>102</sup> Personal temporal, independiente y otros.

<sup>103</sup> Es el total de eventos ocurridos en el año, dividido entre el número de trabajadores promedio en el año, y el factor obtenido se multiplica por 10.000.

- ✓ Caídas por escaleras, en puntos de venta externos a la empresa

Además, los accidentes ocurridos en la empresa a personal externo corresponden a caídas de los niños en la zona de los juegos.

La tendinitis es uno de los casos de enfermedad profesional que se ha presentado en una trabajadora del área de producción de la empresa, generada a partir de los movimientos repetitivos de las extremidades superiores en la máquina termoencogible. Las incapacidades se han ido asignando periódicamente, durante un año. El túnel del carpio es una enfermedad recientemente diagnosticada a una empleada del área administrativa en la empresa, pero no se ha incapacitado hasta la fecha.

- *Morbimortalidad específica por accidentalidad:*

<b>Factor de accidentalidad</b>	<b>Eventos</b>
Número de accidentes de trabajo sin incapacidad	7
Número de accidentes de trabajo con incapacidad	2
Número total de accidentes de trabajo	9
Días de incapacidad por accidentes de trabajo	1
Áreas en donde se presenta el mayor número de accidentes (en el orden de ocurrencia)	Producción
	Ventas
	Administración
Oficios en el que se presenta el mayor número de accidentes	Trabajo normal diario, piso con dulce y húmedo
	Batido del dulce en las pailas de cocción (quemaduras de primer grado)
Tipo de accidente más frecuente	Caídas
Partes del cuerpo afectada con mayor frecuencia por los accidentes (Defina las tres primeras)	Manos
	Extremidades superiores
	Cabeza
Que accidentes severos (incapacidades mayores a 25 días) se han presentado	-
En qué área, oficio o máquina se han presentado amputaciones	-
En qué área, oficio o máquina se han presentado incapacidades permanentes parciales por accidentes	Producción (uso de la máquina termoencogible)
En qué área, oficio o máquina se han presentado inválidos por accidentes	-

Factor de accidentalidad	Eventos
En qué área, oficio o lugar se han presentado accidentes mortales.	-
En qué área u oficio se han presentado accidentes por la misma causa en el mismo sitio.	Producción, administración y zona de clientes (caídas)

- *Morbimortalidad específica por enfermedad profesional:*

Factor de enfermedad profesional	Eventos
Tipo de enfermedades profesionales calificadas y número de casos	Tendinitis (1)
	Túnel del carpio (1)
Áreas en donde se han presentado el mayor número de calificaciones de enfermedad profesional.	Producción
	Administración
Oficios en donde se ha presentado el mayor número de calificaciones de enfermedad profesional	Trabajo en la máquina termoencogible
	Trabajo en el computador

- *Morbimortalidad específica por enfermedad común:*

Factor de enfermedad común	Eventos
Número de incapacidades por enfermedad común en el periodo	11
Número de días de incapacidad por enfermedad común en el periodo	Gripa (3)
	Intoxicación (2)
Número de personas incapacitadas por enfermedad común en el periodo	4
Área con el mayor número de personas incapacitadas por enfermedad común	Administración
	Ventas
	Producción
Cuales son la tres principales causas de ausentismo por enfermedad común	Gripa
	Intoxicación

Las enfermedades comunes reportadas por los empleados corresponden a:

- ✓ Gripa
- ✓ Espasmos musculares
- ✓ Cólicos
- ✓ Dolores de cabeza
- ✓ Intoxicaciones

Vale la pena mencionar, que todas las empleadas del punto de venta principal reportaron espasmos por las malas posturas, como resultado del diagnóstico médico (Ver hojas de vida de los empleados de OBLEAS FLORIDABLANCA).

**Anexo 20. Hoja de vida de equipos**



**Anexo 21. Lista de chequeo despilfarros – medición final**

LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS														
OBLEAS FLORIDABLANCA														
Mayo 30 de 2007														
Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final					
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
Sobre-producción	Almacenamiento de productos terminados por largos periodos de tiempo			x			Cumplimiento de la política de rotación de productos y estrategias de mercadeo para aquellos de menor rotación (descuentos)	Sí		x				
Sobre-producción	Deterioro de materiales por permanecer largo tiempo en estantería			x			Selección de los insumos útiles en los procesos y venta de aquellos que no sean necesarios	Sí. Se implementó durante las jornadas de 5S en las bodegas		x				
Tiempos de espera	Se pierde tiempo esperando a que lleguen materiales, documentos o instrucciones				x		Establecer negociaciones gana-gana con los proveedores, y de no obtenerse los resultados esperados, buscar proveedores certificados	Sí. Cambio de proveedores por un proveedor certificado, que cumple con los requisitos exigidos en calidad, cantidad y tiempo de suministro	x					
Tiempos de espera	Existen máquinas paradas					x	Aumento de capacidad (medidas transitorias y permanentes)	Sí			x			
Tiempos de espera	En la bodega de producto terminado permanecen canastas con pedidos incompletos			x			Organización del trabajo de los operarios de producción	Sí		x				
Tiempos de espera	Se pierde tiempo en la búsqueda de materiales y herramientas			x			Marcación de los estantes de las bodegas para agilizar la búsqueda, y	Sí. Se implementó durante las jornadas de 5S en las bodegas	x					

**LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS**

OBLEAS FLORIDABLANCA

Mayo 30 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final					
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
							organización de los insumos							
Tiempos de espera	Exceso de inspecciones	x					-	-	x					
Tiempos de espera	Se genera tiempo ocioso por la inadecuada planeación del sistema productivo					x	Programación de la producción por medio de una herramienta de pronósticos y aumento de capacidad	Sí			x			
Transporte	Las distancias entre las zonas de la planta de producción son largas, siguiendo el flujo del proceso					x	Reubicación de puestos de trabajo y redistribución de planta	Sí. Se reubicó la bodega de producto en proceso y una de las zonas de transformación					x	
Transporte	Se pierde tiempo en desplazamientos para encontrar o dejar herramientas, materias primas, etc.					x	Ubicación de almacenes temporales en los procesos que requieran insumos frecuentemente	No. Se asignó la responsabilidad de abastecer los insumos de las zonas de producción al Almacenista			x			
Transporte	El proceso siguiente a la operación se encuentra en otro piso					x	Reubicación de puestos de trabajo y redistribución de planta	Sí. Se reubicó la bodega de producto en proceso (pasó de 26,6 metros a 3,5 metros del proceso anterior: <b>mejora del 86,8%</b> ) y la zona de transformación (pasó de 25,9 metros a 5,5 metros del proceso anterior, para la mayoría de los productos: <b>mejora del</b>	x					

**LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS**

OBLEAS FLORIDABLANCA

Mayo 30 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
								78,7%), que se encontraban en el segundo piso					
Transporte	Existen áreas libres entre las zonas de trabajo, por las cuales se debe transitar					x	Redistribución de planta	Sí. Se deja como propuesta en el diseño de distribución de planta, minimizando las distancias de los recorridos que interfieren con áreas libres		x			
Procesos	Existen operaciones que requieren mano de obra adicional				x		Medidas de aumento de capacidad	Sí		x			
Procesos	Existen actividades que no son necesarias para cumplir con las especificaciones del producto			x			Minimizar los recorridos por medio de una redistribución de planta	Sí		x			
Procesos	La maquinaria no se mantiene en buen estado				x		Crear un cronograma de mantenimiento preventivo de las máquinas, con su respectivo presupuesto de ejecución	Sí		x			
Procesos	Excesiva manipulación de producto en proceso					x	Estudio de métodos y tiempos de trabajo para estandarizar las operaciones y minimizar la duración de las mismas	Sí. Estandarización de los tiempos y operaciones de los procesos productivos y organización del trabajo			x		
Procesos	Existen procesos				x		Implementar cambios	Sí. Adquisición del			x		

**LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS**  
**OBLEAS FLORIDABLANCA**  
 Mayo 30 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final					
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
	manuales que requieren mucho tiempo						en el proceso que apoyen las labores manuales	túnel de termoencogimiento para agilizar el proceso de sellado y mejora del método de aplicación de la cubierta de chocolate a las unidades de dulce de café, para facilitar el trabajo de las operarias y minimizar el tiempo de la operación						
Procesos	La capacidad de la planta se encuentra subutilizada					x	Aumentar la capacidad, principalmente en los procesos manuales	Sí			x			
Procesos	Desperdicio de material				x		Mejoramiento de la maquinaria utilizada para corte-sellado de los productos	No					x	
Procesos	Existe un número elevado de registros que los operarios deben diligenciar					x	Rediseño o eliminación de registros de producción	Sí			x			
Inventarios	Los productos terminados se almacenan por más tiempo del estimado en la bodega			x			Soportar la programación de la producción en una herramienta de pronósticos más acertada	Sí. Solo se almacena el stock de seguridad de cada producto, dependiendo de la temporada		x				
Inventarios	Existe acumulación de inventario antes de iniciar			x			Distribución de los productos en bodega,	Sí, parcialmente. Organización del		x				

**LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS**

OBLEAS FLORIDABLANCA

Mayo 30 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final					
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
	el proceso productivo						aprovechamiento del espacio y producción en línea	trabajo y producción en línea						
Inventarios	Existen elementos en los estantes de almacenamiento que no se utilizan			x			Orden y limpieza de los estantes	Sí. Se implementó durante las jornadas de 5S en las bodegas y estantería en general		x				
Inventarios	Está bien aprovechado el espacio interior de los estantes y cajones				x		Delimitar los espacios en estantería teniendo en cuenta las variables mencionadas, y marcarlas con su respectivo nombre	Sí. Se implementó durante las jornadas de 5S en las bodegas y estantería en general		x				
Inventarios	El trabajo por lotes hace que se almacenen productos en puntos intermedios del proceso				x		Producción en línea y aumento de capacidad	Sí			x			
Movimientos	Los operarios caminan por largos periodos durante el día				x		Almacenamientos temporales en los puestos de trabajo que requieran con frecuencia insumos de las bodegas	Sí, parcialmente. Asignación de la responsabilidad de abastecer con insumos de producción los centros de trabajo al Almacenista			x			
Movimientos	Exceso de materiales e insumos en los puestos de trabajo	x					-	-	x					
Movimientos	Se realizan movimientos manuales innecesarios durante la elaboración de los productos					x	Estudio de métodos de trabajo, utilizando diagramas de análisis detallado	Sí		x				

**LISTA DE CHEQUEO DE IDENTIFICACIÓN DE DESPILFARROS**

OBLEAS FLORIDABLANCA

Mayo 30 de 2007

Tipo de Despilfarro	Descripción	Magnitud inicial					Planes de mejora	¿El plan de mejora fue implementado?	Magnitud final				
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5
Defectos	Producción de defectuosos		x				Conteo de las unidades exactas que se deben empaclar. Mejoramiento de las condiciones del cuarto de secado	Sí. Creación del hábito de contar las unidades exactas para saber cuántas cajas son necesarias antes de marcarlas, y propuesta de adecuación del cuarto de secado para mejorar sus condiciones		x			
Defectos	Hay reprocesos en la producción		x				Política de "Hacer las cosas bien en el primer intento"	No (porcentaje de reprocesos muy pequeño, 2,9%)		x			
Defectos	Hay productos defectuosos que son desechados			x			Control de temperaturas en los procesos de secado y almacenamiento	No			x		
Defectos	Se cambian las cajas defectuosas de los productos terminados				x		Conteo de las unidades exactas que se deben empaclar. Esperar mientras la máquina fechadora caliente (15 minutos). Cambio de dados de la máquina	Sí. Creación del hábito de contar las unidades exactas para saber cuántas cajas son necesarias antes de marcarlas y de esperar el tiempo establecido (15 minutos) de calentamiento de la máquina termoencogible		x			

## Anexo 22. Actividades de implementación de la estrategia de 5S

Actividad	Fecha <sup>104</sup>	Hora inicio – Hora final	Duración	No. Asistentes
Capacitación al personal: Introducción a las 5S	Septiembre 1	8:00 – 9:00 a.m.	1 Hora	20
Aplicación de la encuesta de diagnóstico	Septiembre 1	9:00 – 12:00 m.	3 Horas	21
Capacitación al personal: <i>Clasificación</i>	Septiembre 21	2:00 – 3:00 p.m.	1 Hora	18
Presentación de resultados del diagnóstico	Septiembre 21	3:00 – 3:30 m.	0.5 Horas	18
Primera jornada producción: <i>Clasificación</i>	Septiembre 22	9:00 – 3:00 p.m.	6 Horas	7
Capacitación al personal: Sensibilización de la primera jornada en producción	Septiembre 29	8:00 – 9:30 a.m.	1.5 Horas	25
Capacitación al personal: Introducción a las 5S	Septiembre 29	9:30 – 10:00 a.m.	0.5 Horas	6
Primera jornada ventas: <i>Clasificación</i>	Octubre 3	8:00 – 2:00 p.m.	6 Horas	5
Primera jornada admón.: <i>Clasificación</i>	Octubre 6	9:00 – 3:00 p.m.	6 Horas	9
Capacitación al personal: <i>Orden</i>	Octubre 13	8:00 – 8:30 a.m.	0.5 Horas	20
Capacitación al personal: Sensibilización de la primera jornada en ventas	Octubre 13	8:30 – 9:00 a.m.	0.5 Horas	20
Capacitación al personal: Sensibilización de la primera jornada en administración	Octubre 13	9:00 – 9:30 a.m.	0.5 Horas	20
Capacitación al personal: Sensibilización de la primera jornada en ventas - domingos	Octubre 13	9:30 – 10:30 a.m.	1 Hora	6
Jornada de implementación de tarjetas rojas	Octubre 20	8:00 – 4:00 p.m.	8 Horas	17
Capacitación al personal: <i>Limpieza</i>	Octubre 27	8:00 – 8:30 a.m.	0.5 Horas	16
Capacitación al personal: <i>Mantenimiento</i>	Octubre 27	8:30 – 9:00 a.m.	0.5 Horas	16
Capacitación al personal: Elección de líderes 5S por área para mantenimiento del programa	Octubre 27	9:00 – 9:30 a.m.	0.5 Horas	16

<sup>104</sup> Todas las fechas corresponden al año 2007.

<b>Actividad</b>	<b>Fecha<sup>104</sup></b>	<b>Hora inicio – Hora final</b>	<b>Duración</b>	<b>No. Asistentes</b>
Segunda jornada producción: <i>Orden</i>	Octubre 27	9:00 – 3:00 p.m.	6 Horas	7
Segunda jornada producción: <i>Orden</i> (Bodegas)	Octubre 30	2:00 – 6:00 p.m.	4 Horas	3
Segunda jornada producción: <i>Orden</i> (Bodegas)	Octubre 31	2:00 – 6:00 p.m.	4 Horas	3
Tercera jornada producción: <i>Limpieza</i>	Noviembre 1	2:00 – 6:00 p.m.	4 Horas	7
Tercera jornada producción: <i>Limpieza</i> (Bodegas)	Noviembre 2	2:00 – 6:00 p.m.	4 Horas	3
Capacitación al personal: Introducción a las 5S – nuevo personal	Noviembre 9	8:00 – 9:30 a.m.	1.5 Horas	9
Capacitación al personal: <i>Disciplina</i>	Noviembre 17	8:00 – 8:30 a.m.	0.5 Horas	15
Capacitación al personal: Evaluación 5S	Noviembre 17	8:30 – 9:30 a.m.	1 Hora	15
Cuarta jornada producción: <i>Limpieza</i> (Lugares difíciles)	Noviembre 24	9:30 – 12:00 m.	2.5 Horas	2
Jornada de elaboración cartelera informativa	Diciembre 8	8:00 – 12:00 m.	4 Horas	3
Actualización de la Evaluación de Desempeño	Diciembre 13	8:00 – 10:00 a.m.	2 Horas	6
Jornada de marcación de áreas	Diciembre 14	4:00 – 5:00 p.m.	1 Hora	2

Fuente: Autora del proyecto.

Anexo 23. Capacitaciones de 5S al personal de Obleas Floridablanca



## Anexo 24. Resultados de las jornadas de implementación de las 5S

### Área de Producción



Zona de empaque



Zona de producción



Estante de almacenamiento recipientes – Zona de producción

## Área de Producción



Bodega de Insumos de Producción



Bodega de Insumos del Punto de Venta



Bodega de Producto Terminado

**Área de Administración**



**Oficinas – Secretaria de Gerencia**



**Oficinas – Auxiliar Contable**



**Oficinas – Escaleras a archivo**

**Área de Ventas**



**Vitrina de punto de venta Sabores**



**Almacenamiento de enseres – Punto de venta Sabores**



**Conexiones vitrinas – Punto de venta principal**

Participación del personal en las jornadas de implementación





## Anexo 26. Funciones del líder 5S



### FUNCIONES DEL LIDER 5S

#### OBLEAS FLORIDABLANCA

El líder electo por cada área de trabajo – producción, administración y ventas –, es la persona responsable del mantenimiento de la implementación de la metodología de las 5S, apoyado en la labor de la Representante de la Gerencia de OBLEAS FLORIDABLANCA.

Para ello, es necesario que cumpla con las siguientes funciones:

- Tomar fotografías que evidencien el estado de los puestos de trabajo y divulgarlas entre sus compañeros.
- Realizar una revisión semanal de las áreas de trabajo, y señalar con tarjetas aquellas que no se encuentren en los correctos estados de orden y limpieza.
- Reportar a la alta dirección condiciones de trabajo inadecuadas, anomalías en los puestos de trabajo, en la maquinaria y equipos y faltas por parte del personal del área.
- Motivar a sus compañeros para que conserven en buen estado sus puestos de trabajo y las áreas de la empresa en general.
- Tener un espíritu investigativo de manera que profundice sus conocimientos en la aplicación y mantenimiento de las 5S y pueda comunicarlos a sus compañeros de trabajo.

- Coordinar la organización de una (1) jornada de trabajo de las 5S: clasificación, orden y limpieza, en el periodo de ejecución de sus labores (4 meses).
- Proponer a la alta dirección acciones de mejora de su área de trabajo.
- En caso de ser necesario, solicitar recursos para mantener ordenadas y limpias las áreas de trabajo.
- Nombrar oficialmente el empleado más organizado del mes en su área de trabajo, al cual se le otorgará un reconocimiento en la cartelera informativa de 5S.
- Realizar la medición cuantitativa de las 5S, al finalizar su periodo de trabajo, con el apoyo de la Gerente Administrativa y Comercial.
- Presentar a sus compañeros los resultados de las 5S.
- Capacitar a su sucesor(a) en las funciones que debe desempeñar.

En constancia y aprobación firma,

---

**VILMA VALDÉS NAVARRETE**

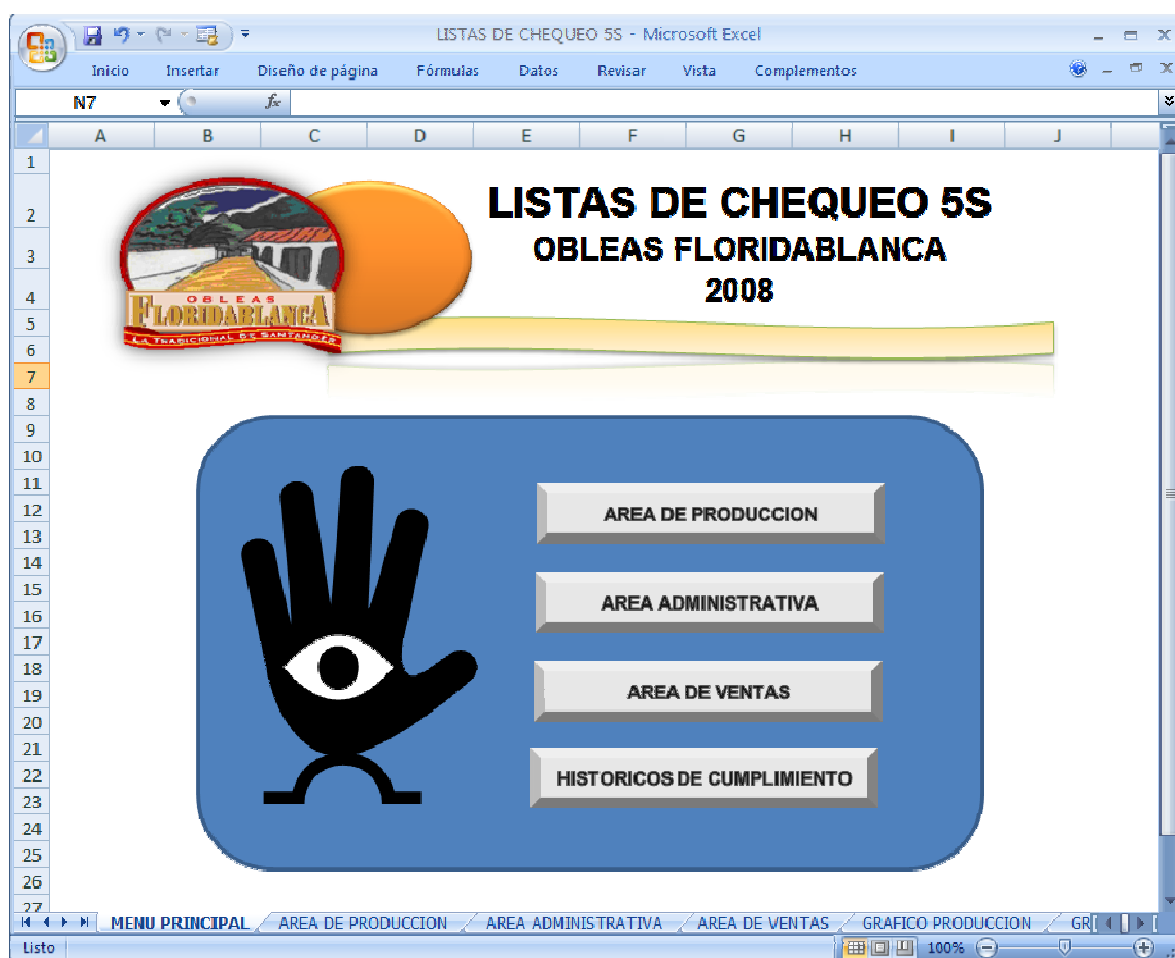
Gerente Administrativa y Comercial

OBLEAS FLORIDABLANCA

## Anexo 27. Descripción de la herramienta en Excel Listas de Chequeo 5S

La lista de chequeo 5S fue elaborada con base en la Encuesta de Aplicación de las 5S, establecida para cada área de trabajo. A continuación se hace descripción de la utilización de la herramienta en Excel, para realizar la medición cuantitativa de las 5S y obtener los porcentajes de cumplimiento. Se tomará como ejemplo el área de producción, aclarando que el procedimiento es igual para las tres (3) áreas de trabajo.

### ➤ Menú principal



La imagen anterior corresponde a la primera página de la herramienta: el menú principal. En ella, se da la opción al usuario de seleccionar el área que va a evaluar, o que realice la consulta de los históricos de cumplimiento de las 5S en todas las áreas de trabajo.

➤ **Página área de producción**

Al seleccionar el recuadro de *Área de producción*, se da paso a la página que contiene la lista de chequeo para dicha área<sup>105</sup>.

DESCRIPCION	CALIFICACION				PUNTAJE OBTENIDO	VALORACION	% CUMPLIMIENTO
	N	AV	F	S			
<b>SEIRI (Clasificar)</b>						<b>37</b>	
Los puestos de trabajo deben estar libres de elementos innecesarios						6	
Los pasillos y áreas de trabajo deben estar libres de cajas, papeles u otros objetos						6	
Las materias primas utilizadas diariamente deben encontrarse con facilidad						6	
Las herramientas que se utilizan a diario deben encontrarse fácilmente						6	
Las devoluciones deben encontrarse separadas de la producción actual						5	
Los productos devueltos deben disponerse en su destino final inmediatamente						5	
Las comidas deben tomarse en la zona destinada para ello						3	
<b>SEITON (Ordenar)</b>						<b>57</b>	
Las herramientas deben estar ubicadas y ordenadas en un lugar específico según la frecuencia de uso						7	
Las bodegas y almacenes deben encontrarse ordenados						7	
Se deben identificar fácilmente las herramientas o implementos de trabajo						6	
Las planillas deben estar clasificadas y en un lugar específico						6	
El área de trabajo debe quedar ordenada al terminar la jornada de trabajo						6	
Las actividades deben desarrollarse en espacios delimitados						5	
El área de trabajo debe contar con suficiente espacio para desarrollar la actividad						5	
Debe existir suficiente espacio de almacenamiento para los productos elaborados						5	
Las áreas de trabajo, pasillos, escaleras, cuartos de almacenamiento y estantes deben estar claramente señalizados						5	
Debe existir una cantidad adecuada de cestas de basura y en lugares de fácil acceso						5	
<b>SEISO (Limpiar)</b>						<b>56</b>	

Como se observa en la imagen, el evaluador se encuentra ante una serie de atributos por cada S. Cada uno de ellos se califica de acuerdo a la frecuencia en la que ocurren los eventos, igual como se aplicó en la encuesta de diagnóstico: Nunca (N), Algunas Veces (AV), Frecuentemente (F) y Siempre (S). Además, al considerar el total de atributos se asignó una valoración a cada uno en una escala de 1 a 7, teniendo en cuenta que un mismo atributo no tiene la misma importancia de cumplimiento tanto dentro como fuera del área de trabajo<sup>106</sup>; esto se estableció con el fin de que el evaluador conozca de antemano los principales atributos y pueda priorizar las acciones de mejora pertinentes.

<sup>105</sup> Todos los recuadros con las opciones de Área de producción, Área de administración, Área de ventas, Históricos de cumplimiento, Menú principal, Ver gráfica y Guardar, están programados con una macro que da paso a la página que indique el botón.

<sup>106</sup> Por ejemplo, si un atributo se evalúa en las tres (3) áreas de trabajo, puede presentar valoraciones diferentes.

Antes de realizar la evaluación, el usuario tiene la opción de volver al menú principal, oprimiendo el botón ubicado en el costado derecho de la página.

### ➤ Evaluación

La evaluación se realiza marcando con una X la respuesta que el usuario considere, según la frecuencia de aparición de los aspectos mencionados. Automáticamente, la herramienta calcula el porcentaje de cumplimiento por cada atributo, y una vez finalizada la evaluación de una S, calcula su porcentaje total de cumplimiento. En el caso de que el porcentaje sea menor a 50%, la celda cambiará a color rojo con el objetivo de alertar al usuario sobre ese aspecto en específico, para que se tomen las acciones correctivas necesarias<sup>107</sup>.



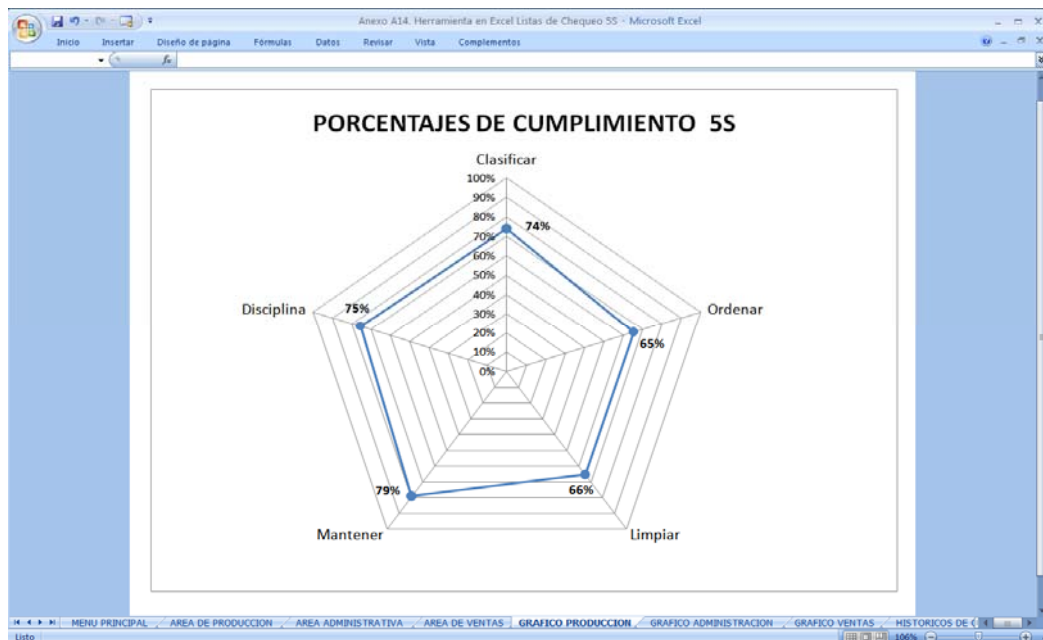
DESCRIPCION	CALIFICACION				PUNTAJE OBTENIDO	VALORACION	% CUMPLIMIENTO
	N	AV	F	S			
<b>SEIRI (Clasificar)</b>					<b>27.3</b>	<b>37</b>	<b>74%</b>
Los puestos de trabajo deben estar libres de elementos innecesarios			x		4.0	6	67%
Los pasillos y áreas de trabajo deben estar libres de cajas, papeles u otros objetos				x	6.0	6	100%
Las materias primas utilizadas diariamente deben encontrarse con facilidad		x			2.8	6	48%
Las herramientas que se utilizan a diario deben encontrarse fácilmente				x	6.0	6	100%
Las devoluciones deben encontrarse separadas de la producción actual			x		3.8	5	75%
Los productos devueltos deben disponerse en su destino final inmediatamente		x			2.3	5	45%
Las comidas deben tomarse en la zona destinada para ello			x		2.5	3	83%
<b>SEITON (Ordenar)</b>					<b>37.3</b>	<b>57</b>	<b>65%</b>
Las herramientas deben estar ubicadas y ordenadas en un lugar específico según la frecuencia de uso			x		4.3	7	61%
Las bodegas y almacenes deben encontrarse ordenados		x			2.8	7	39%
Se deben identificar fácilmente las herramientas o implementos de trabajo				x	6.0	6	100%
Las planillas deben estar clasificadas y en un lugar específico			x		4.0	6	67%
El área de trabajo debe quedar ordenada al terminar la jornada de trabajo		x			2.8	6	46%
Las actividades deben desarrollarse en espacios delimitados			x		3.8	5	75%
El área de trabajo debe contar con suficiente espacio para desarrollar la actividad	x				0.0	5	0%
Debe existir suficiente espacio de almacenamiento para los productos elaborados				x	5.0	5	100%
Las áreas de trabajo, pasillos, escaleras, cuartos de almacenamiento y estantes deben estar claramente señalizados			x		3.8	5	75%
Debe existir una cantidad adecuada de cestas de basura y en lugares de fácil acceso				x	5.0	5	100%
<b>SEISO (Limpiar)</b>					<b>36.8</b>	<b>56</b>	<b>66%</b>

Al final de la página, aparece un botón de *Ver gráfica*, donde el usuario tiene la opción de observar la gráfica de cumplimiento de las 5S para el área que acaba de evaluar.

<sup>107</sup> Los valores de cumplimiento que se presentan en la imagen no corresponde a la realidad; la autora los toma como ejemplo ilustrativo para el uso de la herramienta.


	A	B	C	D	E	F	K	L
34	La maquinaria y equipo debe encontrarse libre de polvo, corrosión, grasa y dulce		x			4.0	6	67%
35	Los lugares donde se almacenan las materias primas deben estar limpios	x				2.8	6	46%
36	Los estantes de las bodegas deben estar limpios			x		4.0	6	67%
37	Los pisos deben encontrarse limpios, secos, sin desperdicios y libres de residuos de dulce	x				0.0	6	0%
38	Las paredes se encuentran limpias e incitan al orden			x		3.8	5	75%
39	<b>SEIKETSU (Mantener)</b>	<b>N</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>40.5</b>	<b>51</b>	<b>79%</b>
40	Debe realizarse un mantenimiento periódico a las máquinas			x		7.0	7	100%
41	Deben existir elementos necesarios para la limpieza y aseo			x		6.0	6	100%
42	La maquinaria y equipo debe contar con la protección adecuada y estar en buenas condiciones			x		4.0	6	67%
43	Deben existir implementos de protección e higiene en buen estado	x				2.8	6	46%
44	Los pisos, escaleras y las áreas de trabajo deben ser seguras y permanecer en buenas condiciones			x		4.0	6	67%
45	El lugar de trabajo debe contar con las condiciones de iluminación, ruido, calor y limpieza adecuados				x	6.0	6	100%
46	Se deben conocer y cumplir las normas de seguridad (máquinas, posturas, fuerza)			x		6.0	6	100%
47	La reparación de las máquinas o herramientas debe realizarse con agilidad			x		3.3	4	81%
48	El acceso a extintores, salidas de emergencia u otros dispositivos debe ser fácil y rápido			x		1.5	4	38%
49	<b>SHITSUKE (Disciplina)</b>	<b>N</b>	<b>AV</b>	<b>F</b>	<b>S</b>	<b>45.3</b>	<b>60</b>	<b>75%</b>
50	Hábito de la limpieza, el orden y la inspección diaria del lugar de trabajo			x		4.3	7	61%
51	Cumplimiento de normas, procedimientos e instrucciones			x		7.0	7	100%
52	Relaciones interpersonales	x				2.8	7	39%
53	Cumplimiento en el tiempo de entrega de los registros			x		4.0	6	67%
54	Información actualizada de las funciones y responsabilidades del cargo			x		2.8	6	46%
55	Motivación por parte de la alta dirección			x		6.0	6	100%
56	Puntualidad en el trabajo			x		6.0	6	100%
57	Estructura organizacional claramente definida			x		3.8	5	75%
58	Comunicación clara y efectiva entre los operarios y el jefe de producción			x		3.8	5	75%
59	Excelente presentación personal durante la jornada laboral			x		5.0	5	100%

Si el usuario considera esta opción, al oprimir el botón se da paso a la página que contiene la gráfica de cumplimiento, y utilizando un hipervínculo, puede retornar a la página del área que está evaluando dando un click sobre la imagen.





## Anexo 28. Inclusión de las 5S en la evaluación de desempeño

	<b>EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO</b>	CODIGO: RR - 08	VERSION: 1
		F.A.: 13/12/07	Página 1 de 1

<b>NOMBRE</b>	<b>PROCESO</b>											
<b>CARGO</b>	<b>FECHA</b>											
<b>4 = EXCELENTE</b>	<b>3 = BUENO</b>	<b>2 = REGULAR</b>				<b>1 = DEFICIENTE</b>						
ASPECTO A EVALUAR	APRECIACIÓN EMPLEADO				APRECIACIÓN JEFE				%	PUNTAJE		
	1	2	3	4	1	2	3	4		EMPLEADO	JEFE	
<b>Organización y Desarrollo de Funciones</b>												
Está familiarizado con sus labores y tiene conocimiento sobresaliente de su rol y entorno												
Participa en la formulación de ideas que permitan el desarrollo del área en la cual se desempeña												
Es capaz de trabajar bajo presión e incertidumbre, contando con buen manejo del tiempo y dominio de su estado emocional												
Cumple, divulga y hace cumplir las normas que se han establecido en la organización												
<b>Gestión de Recursos</b>												
Usa adecuadamente los equipos e insumos que la empresa asigna para cumplir sus funciones												
<b>Compromiso Institucional</b>												
Desempeña sus funciones con ética y profesionalismo.												
Cumple con la jornada laboral, horarios y responsabilidades asignadas.												
Supera permanentemente las expectativas, cumpliendo excepcionalmente los logros												
Promueve los Valores de la empresa para fortalecer el clima organizacional												
<b>Innovación</b>												
Impulsa nuevos y mejores métodos que aumenten la efectividad del área donde labora.												
<b>Trabajo en Equipo</b>												
Participa en equipos de trabajo efectivamente para apoyar las necesidades de las áreas de desempeño												
Mantiene el espíritu de trabajo en grupo y promueve esfuerzos orientados al logro de objetivos comunes.												
<b>Orden y Limpieza en el área de trabajo</b>												
Se preocupa por mantener su área de trabajo limpia y ordenada.												
Participa activamente en las actividades desarrolladas para mejorar las condiciones de las áreas de trabajo (5S).												
<b>Relaciones Interpersonales</b>												
Mantiene una comunicación efectiva con sus compañeros												
Respeto las diferencias de opiniones que son generadas en el grupo de trabajo.												
<b>Toma de Decisiones</b>												
Toma decisiones oportunas con base en su nivel de autoridad.												
<b>Liderazgo</b>												
Tiene facilidad de expresión en el desempeño de sus funciones												
Promueve procesos de Mejora continua, a través del ejemplo y hechos reales												
Asigna tareas y trabajos brindando información clara y precisa.												
<b>Personales</b>												
Confía plenamente en su capacidad para tomar decisiones												
Se adapta fácilmente a diversas situaciones, cambios y modificaciones de su entorno.												
Su presentación personal es impecable y adecuada												
<b>TOTAL PARCIAL</b>												
<b>TOTAL</b>												
<b>Compromisos Adquiridos</b>												
Acepto, Empleado (Evaluado)	Evaluador											

## Anexo 29. Folleto de la estrategia de las 5S

# LAS 5 ESES



“Una forma de imprimirle Calidad de Vida al trabajo”



CONSTRUIMOS FUTURO

Universidad Industrial de Santander  
Escuela de Estudios Industriales y  
Empresariales  
2007

## LAS 5'S

El movimiento de las 5'S nace en Japón bajo la orientación de William Edwards Deming como un método para mejorar los hábitos de trabajo y conseguir áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras.

A los japoneses les ha dado grandes resultados en empresas de todo tipo, y en otros países del mundo se ha convertido en un modo de vivir, que se transmite tanto en el trabajo como en la vida personal.

El secreto está en el hecho de que cada persona en la empresa es consciente del método que están aplicando, que les permite utilizar al máximo y sin desperdicio el tiempo disponible, y mantener limpios y ordenados sus puestos de trabajo.

Las 5'S se definen como:

1. Seiri: Clasificar
2. Seiton: Ordenar
3. Seiso: Limpiar
4. Seiketsu: Mantener
5. Shitsuke: Disciplina

## SEIRI

“Desechar lo que no se necesita”



Consiste en separar las cosas que sirven de las que no sirven, clasificar las q sirven por tipos, tamaños, categorías y frecuencia de uso y lo más importante, luchar contra el hábito de: **VOY A GUARDAR ESTO PORQUE ALGÚN DÍA LO VOY A NECESITAR !!**

Beneficios:

- ✓ Se liberan espacios
- ✓ Se encuentran documentos, herramientas y objetos “perdidos”
- ✓ Se conoce mejor el área de trabajo
- ✓ Se eliminan objetos inservibles
- ✓ Se reduce la probabilidad de accidentes



## SEITON

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”



Consiste en decidir en que sitio se ubicarán las cosas que clasificamos como útiles, después, se decide cómo se van a guardar de modo que se puedan encontrar, utilizar y regresar a su lugar con facilidad. Se recomienda utilizar etiquetas para identificar fácilmente los objetos y minimizar el tiempo de búsqueda.

**Beneficios:**

- ✓ Se encuentran fácilmente objetos o implementos de trabajo, empleando menos tiempo y menos movimientos
- ✓ Se facilita regresar al lugar los objetos después de que los utilizamos
- ✓ Identificamos fácilmente cuando falta algo
- ✓ Se facilita el aseo y la limpieza
- ✓ Mejor apariencia

## SEISO

“Limpiar el sitio de trabajo y los equipos para evitar suciedad y desorden”



Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad y contaminación y hacer una limpieza de los elementos al inicio y fin de la jornada para garantizar que se encuentren en perfecto estado para su uso.

**Beneficios:**

- ✓ Menor probabilidad de accidentes
- ✓ Ayudamos a alargar la vida útil de los equipos y de las instalaciones
- ✓ Permite identificar fácilmente y a tiempo los daños



- ✓ Mejora nuestra salud física y mental
- ✓ Mejora la calidad del producto

## SEIKETSU

“Mantener altos niveles de organización, orden y limpieza”



Consiste en mantener el estado de limpieza y organización, alcanzado en las primeras tres etapas buscando mecanismos para beneficiarnos a nosotros mismos y estableciendo normas de trabajo de las 5'S para todo el personal.

**Beneficios:**

- ✓ Mejora el ambiente de trabajo
- ✓ Aumenta la productividad
- ✓ Se eliminan las condiciones de trabajo inseguras
- ✓ Se conocen muy bien las áreas de trabajo
- ✓ La clasificación, el orden y la limpieza se realizan correctamente
- ✓ Se fortalecen las relaciones con los compañeros de trabajo



## SHITSUKE

“Crear el hábito”



Se busca llegar al nivel de clasificar, ordenar y limpiar por nosotros mismos sin que nadie nos diga y sin sentir que esa no es nuestra labor, desarrollando un sistema formal con un seguimiento y una comprobación de resultados.

La clave es:

“PERSISTENCIA PARA PERFECCIONAR LO QUE YA SE HA CONQUISTADO”



Finalmente, para implementar las 5'S debemos hacer funcionar todo como un engranaje. Muchos Éxitos !!



# POLITICA DE SALUD OCUPACIONAL



En **OBLEAS FLORIDABLANCA** desarrollamos todas las actividades siguiendo prácticas de trabajo que velan por la seguridad y la salud ocupacional de todos los trabajadores, razón de ser de nuestra compañía.

Para lograrlo, la Dirección de la empresa asigna las responsabilidades correspondientes, orientando a todos sus trabajadores al cabal cumplimiento de los Reglamentos Internos de Seguridad y Salud Ocupacional, de modo que asuman una permanente y eficaz colaboración para el logro de los objetivos de nuestro Programa de Salud Ocupacional. Su participación, tanto en el Comité Paritario de Salud Ocupacional como el trabajo de supervisores y jefes directivos, es valorada y estimulada.

La labor de la empresa en el tema de Seguridad y Salud Ocupacional es enérgica y comprometida, desarrollando programas de difusión, capacitación y entrenamiento, aplicación de normas de seguridad, control de Salud Ocupacional, detección de riesgos potenciales, dotación de implementos de protección, y control directo durante la ejecución de los trabajos.

La unión de los esfuerzos por parte de los trabajadores y directivos de la empresa, llevará a propiciar y mantener el bienestar de todos, así como incrementar la productividad y competitividad de nuestra empresa.

## Anexo 31. Reglamento de higiene y seguridad industrial

**RAZON SOCIAL** : LILIA EUGENIA RAMÍREZ DE PADILLA  
**NIT** : 22.360.108-0  
**A.R.P** : SURATEP  
**DIRECCIÓN** : Carrera 7 No. 5-54  
**TELÉFONO** : 6751190  
**DEPARTAMENTO** : Santander  
**CIUDAD** : Floridablanca  
**PRINCIPAL** : Carrera 7 No. 5-54  
**ACTIVIDAD ECONOMICA** : Producción y comercialización de obleas y dulces procesados  
**CLASE Y GRADO** : Clase II  
**COD. ACTIVIDAD ECONOMICA** : 2155101

Prescribe el siguiente reglamento, contenido en los siguientes términos:

**ARTÍCULO 1.** La empresa se compromete a dar cumplimiento a las disposiciones legales vigentes, tendientes a garantizar los mecanismos que aseguren una oportuna y adecuada prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de conformidad con los artículos 34, 57, 58, 108, 205, 206, 217, 220, 221, 282, 283, 348, 349, 350 y 351 del Código Sustantivo del Trabajo, la Ley 9a de 1.979, Resolución 2400 de 1.979, Decreto 614 de 1.984, Resolución 2013 de 1.986, Resolución 1016 de 1.989, Resolución 6398 de 1.991, Decreto 1295 de 1994 y demás normas con tal fin se establezcan.

**ARTÍCULO 2.** La empresa se obliga a promover y garantizar la constitución y funcionamiento del Comité paritario de Salud Ocupacional de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, de conformidad con lo establecido por el Decreto 614 de 1.984, la Resolución 2013 de 1.986, la Resolución 1016 de 1.989 y Decreto 1295 de 1994.

**ARTÍCULO 3.** La empresa se compromete a destinar los recursos necesarios para desarrollar actividades permanentes, de conformidad con el Programa de Salud Ocupacional, elaborado de acuerdo con el Decreto 614 de 1.984 y la Resolución 1016 de 1.989, el cual contempla, como mínimo, los siguientes aspectos:

a) *Subprograma de medicina preventiva y del trabajo*, orientado a promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, en todos los oficios, prevenir cualquier daño a su salud, ocasionado por las condiciones de trabajo, protegerlos en su empleo de los riesgos generados por la presencia de agentes y procedimientos nocivos; Colocar y mantener al trabajador en una actividad acorde con sus aptitudes fisiológicas y psicosociales.

b) *Subprograma de higiene y seguridad industrial*, dirigido a establecer las mejores condiciones de saneamiento básico industrial y a crear los procedimientos que conlleven a eliminar o controlar los factores de riesgo que se originen en los lugares de trabajo y que puedan ser causa de enfermedad, disconfort o accidente.

**ARTÍCULO 4.** Los riesgos existentes en la empresa, están constituidos, principalmente, por:

Área de Producción:

- a) **Físicos:** Vibraciones, temperaturas extremas (calor)
- b) **Ergonómico:** Fuerzas, postura, movimiento
- c) **Mecánico:** Máquinas y herramientas

Área de Administración:

- a) **Psicosocial:** Organización del trabajo
- b) **Locativo:** Equipo contra incendios

Área de Ventas:

- a) **Mecánico:** Transporte de productos
- b) **Otros riesgos:** Delincuencia y desorden público

**PARÁGRAFO.** A efecto de que los riesgos contemplados en el presente artículo, no se traduzcan en accidente de trabajo o enfermedad profesional, la empresa ejerce su control en la fuente, en el medio transmisor o en el trabajador, de conformidad con lo estipulado en el Programa de salud ocupacional de la empresa, el cual se da a conocer a todos los trabajadores al servicio de ella.

**ARTÍCULO 5.** La empresa y sus trabajadores darán estricto cumplimiento a las disposiciones legales, así como a las normas técnicas e internas que se adopten para lograr la implantación de las actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial, que sean concordantes con el presente Reglamento y con el Programa de Salud Ocupacional de la empresa.

**ARTÍCULO 6.** La empresa ha implantado un proceso de inducción del trabajador a las actividades que deba desempeñar, capacitándolo respecto a las medidas de prevención y seguridad que exija el medio ambiente laboral y el trabajo específico que vaya a realizar.

**ARTÍCULO 7.** Este Reglamento permanecerá exhibido en, por lo menos dos lugares visibles de los locales de trabajo, junto con la Resolución aprobatoria, cuyos contenidos se dan a conocer a todos los trabajadores en el momento de su ingreso.

**ARTÍCULO 8.** El presente Reglamento entra en vigencia a partir de la aprobación impartida por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y durante que la empresa conserve, sin cambios substanciales, las condiciones existentes en el momento de su aprobación, tales como actividad económica, métodos de producción, instalaciones locativas o cuando se dicten disposiciones gubernamentales que modifiquen las normas del Reglamento o que limiten su vigencia.

---

**FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**