

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA  
EMPRESA "INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A"**

**MAYRA ALEJANDRA BUSTOS CAMARGO  
VIVIANA LIZETH DELGADO SUÁREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2011**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA  
EMPRESA "INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A"**

**MAYRA ALEJANDRA BUSTOS CAMARGO  
VIVIANA LIZETH DELGADO SUÁREZ**

Trabajo de Grado para optar el título de  
**Ingeniera Industrial**

Director  
**NÉSTOR RAÚL ORTIZ PIMIENTO  
INGENIERO INDUSTRIAL**

Codirectora  
**ELIANA ORTIZ ROPERO  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2011**

## DEDICATORIA

*A Dios como ser supremo e infinitamente bueno y a la Santísima Virgen María por iluminar cada día de esta carrera que hoy termina, indudablemente sin su compañía y sabiduría este logro no sería posible... ofrezco a el Rey de Reyes y Señor de Señores mi vida y lo que soy.*

*A mi familia, el regalo más grande que he recibido.*

*A mi padre Geovanny, que con su ejemplo, sacrificio e inmenso amor ha forjado en mí el ideal de siempre hacer las cosas lo mejor posible.*

*A mi madre Cecilia, con su amor y sacrificio me ha enseñado la sencillez de la vida y los valores que toda persona debe tener.*

*A mi hermana Mayerly, por sus consejos, alegría, ayuda y compañía incondicional.*

*Este triunfo es más de ellos que mío y por eso les ofrezco el fruto de mis éxitos como prueba del gran e inmenso agradecimiento que hacía ellos siempre guardaré.*

*A todas las personas que llegaron a mi vida en esta etapa, conmigo se quedan los buenos momentos y las experiencias vividas y espero su compañía y amistad incondicional estén conmigo siempre.*

*A la comunidad universidad UIS, a la División de Recursos Humanos y docentes que contribuyeron con mi formación profesional en todos los aspectos; a Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. por la oportunidad de desarrollar este trabajo.*

*Mayra Alejandra*

## DEDICATORIA

*A Dios y la Virgen Milagrosa que siempre me han brindado muchas bendiciones y me han acompañado en todos los pasos de mi vida y sin los cuales este logro no sería posible.*

*A mis papás Beto y Nubía, y mi nonita Maruja, que con amor, esfuerzo y dedicación han dado todo de sí para ayudarme a salir adelante y convertirme en la mujer que hoy soy, infinitas gracias a Dios doy todos los días por haberme dado la oportunidad de tener una familia tan maravillosa como ustedes.*

*A Javier por su amor y amistad incondicional, y a mi Grupo Juvenil JAS, por su amistad y por traer tantas alegrías y buenos momentos a mi vida.*

*Y a todos mis profesores, compañeros y personas que con sus enseñanzas y vivencias colaboraron para la obtención de este logro.*

*Con mucho Cariño,*

*Viviana Lizeth*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	23
1. GENERALIDADES.....	24
1.1. Objetivo general.....	24
1.2. Objetivos específicos.....	24
2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. ANÁLISIS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS.....	25
2.1.1. Diagrama causa – efecto.....	25
2.1.2. Estrategia de las 5´S.....	25
2.1.3. Análisis del despilfarro.....	26
2.1.4. Técnicas de mejoramiento.....	27
2.1.4.1. Técnicas relacionadas con el método.....	27
2.1.4.2. Técnicas relacionadas con los tiempos.....	28
2.2. CAPACIDAD.....	29
2.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	30
2.4. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS.....	31
2.5. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS.....	32
2.6. INDICADORES DE GESTIÓN.....	32
3. DISEÑO METODOLOGICO.....	34
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	36
4.1. PERFIL.....	36
4.2. RESEÑA HISTÓRICA.....	37
4.3. MISIÓN.....	37
4.4. VISIÓN.....	38
4.5. VALORES CORPORATIVOS.....	38
4.6. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	38
4.6.1. Número de empleados.....	38
4.6.2. Organigrama.....	38
4.7. CATÁLOGO DE PRODUCTOS.....	39
4.8. VENTAS.....	39
4.9. CLIENTES.....	39

4.9.1. Punto de venta.....	39
4.9.2. Canal Pret.....	40
4.9.3. Corporativo.....	41
4.10. COMPETENCIA.....	41
4.11. PROVEEDORES.....	42
5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO.....	44
5.1. TIPO DE PRODUCCIÓN.....	44
5.1.1. Pesaje.....	46
5.1.2. Batido.....	46
5.1.3. Repostería.....	47
5.1.4. Cocina.....	47
5.1.5. Horneado.....	48
5.1.6. Desmolde y empaque.....	48
5.1.7. Decoración.....	50
5.2. MATERIALES.....	50
5.3. RECURSO HUMANO.....	50
5.4. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	52
5.5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	53
5.5.1. Descripción del proceso productivo de la Línea de Genovesas.....	53
5.5.2. Descripción del proceso productivo de la Línea de Tortas.....	54
5.5.3. Descripción del proceso productivo de la Línea de Zepelín.....	55
5.5.4. Descripción del proceso productivo de la Línea de Magdalenas.....	55
5.5.5. Descripción del proceso productivo de la Línea de Jacobinos.....	56
5.5.6. Descripción del proceso productivo de la Línea Clásica.....	57
5.5.7. Descripción del proceso productivo de la Línea de Repostería.....	58
5.6. SISTEMAS DE TRANSPORTE ENTRE SECCIONES.....	59
6. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA.....	60
6.1. DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.....	61
6.2. ESTRATEGIA DE LAS 5´S.....	61
6.3. ANÁLISIS DEL DESPILFARRO.....	64
6.4. ANÁLISIS DE TIPO GENERAL.....	64
6.4.1. Diagrama de flujo.....	64

6.4.2. Diagrama de recorrido.....	69
6.5. ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DE LOS RECURSOS.....	70
6.6. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INVENTARIOS.....	73
6.6.1. Inventario de materia prima.....	73
6.6.2. Inventario de producto en proceso.....	74
6.6.3. Inventario de producto terminado.....	75
6.7. OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	75
7. INTEGRACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO.....	79
7.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO.....	79
7.2. RECURSO HUMANO.....	80
7.3. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	81
7.4. DESPACHO.....	82
7.5. SISTEMA DE INVENTARIOS.....	83
7.6. PLANEACIÓN SISTÉMICA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA SLP.....	83
7.6.1. Requerimientos de espacio.....	84
7.6.2. Área disponible.....	84
7.6.3. Relaciones de actividades.....	84
7.7. RESULTADOS OBTENIDOS.....	86
8. ESTUDIO DE TIEMPOS.....	88
8.1. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE GENOVESAS.....	91
8.2. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE TORTAS.....	96
8.3. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE ZEPELÍN.....	99
8.4. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE MAGDALENAS.....	100
8.5. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE JACOBINOS.....	100
8.6. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA CLÁSICA.....	101
8.7. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE REPOSTERÍA.....	102
8.8. ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA SECCIÓN DE COCINA.....	105
8.9. IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS.....	105
9. ANÁLISIS DE CAPACIDAD.....	107
9.1. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA.....	107
9.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD UTILIZADA.....	112

10. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.....	115
10.1. CAPACITACIÓN SOBRE MEJORAMIENTO CONTINUO.....	115
10.2. PROPUESTA ENCAMINADA AL MEJORAMIENTO EN EL DESEMPEÑO DEL PUNTO CRÍTICO.....	116
10.3. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	117
10.4. REALIZACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL Y MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO ÚNICO DE DECORACIÓN...119	
10.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y EL CENTRO ÚNICO DE DECORACIÓN.....	121
10.6. ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA EL DESEMPEÑO SATISFACTORIO DE LA MAQUINARIA CRÍTICA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	123
10.7. MEJORAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO IDENTIFICADOS COMO CRÍTICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	129
10.8. PROPUESTA PARA LA MODIFICACIÓN DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	131
10.9. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN ESTRATEGIA DE LAS 5´S....	132
10.10. PROPUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE MAQUINARIA EN DESUSO Y HERRAMIENTAS FALTANTES.....	138
10.11. AMPLIACIÓN Y REUBICACIÓN DE ALGUNOS RECURSOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN.....	140
10.12. SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL MANEJO ADECUADO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS EN LA SECCIÓN DE REPOSTERÍA Y COCINA.....	143
10.13. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA SIMPLIFICACIÓN Y CORRECTA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE FECHADO.....	144
10.14. SEGUIMIENTO Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REFRIGERACIÓN DE LA FAMILIA FRÍA DE REPOSTERÍA.....	145
10.15. HERRAMIENTA PARA LA ADECUADA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PLANTA.....	147

10.16. PROPUESTA PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS INVENTARIOS.....	148
10.17. ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE GESTIÓN.....	152
11. CONCLUSIONES.....	157
12. RECOMENDACIONES.....	159
BIBLIOGRAFÍA.....	160
ANEXOS.....	161

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proceso productivo.....	45
<b>Figura 2.</b> Organigrama planta de producción.....	51
<b>Figura 3.</b> Metodología diagnóstico situacional de la empresa.....	61
<b>Figura 4.</b> Diagrama causa efecto Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.....	62
<b>Figura 5.</b> Gráfica de porcentajes 5´S.....	63
<b>Figura 6.</b> Maquinaria/Herramientas Centro Único de Decoración.....	82
<b>Figura 7.</b> Identificación de puntos críticos Línea de Genovesas.....	106
<b>Figura 8.</b> Diagrama Pareto líneas de productos.....	108
<b>Figura 9.</b> Ventana inicio del programa.....	120
<b>Figura 10.</b> Ventana menú del programa.....	120
<b>Figura 11.</b> Ventana diligenciamiento.....	121
<b>Figura 12.</b> Instrucción para ver informe.....	121
<b>Figura 13.</b> Tiempo operaciones producto.....	121
<b>Figura 14.</b> Resumen tiempo mesa.....	121
<b>Figura 15.</b> Gráfico de control de medias/rangos dosificado.....	125
<b>Figura 16.</b> Gráfico de tendencia temperatura cuartos fríos.....	127
<b>Figura 17.</b> Gráfico de control de medias/rangos dosificado después de la mejora.....	128
<b>Figura 18.</b> Gráfico de tendencia temperatura cuartos fríos después de la mejora.....	129
<b>Figura 19.</b> Métodos de trabajo a mejorar.....	129
<b>Figura 20.</b> Modelo de stickers para Flan de Leche y Ensueño de Frutas.....	131
<b>Figura 21.</b> Plan de trabajo estrategia de las 5´S.....	132
<b>Figura 22.</b> Gráfica de porcentajes 5´S después de la mejora.....	137
<b>Figura 23.</b> Gráfico de tendencia tiempo de refrigeración familia fría.....	146
<b>Figura 24.</b> Ventana de inicio de la plantilla.....	147
<b>Figura 25.</b> Tablas de bultos y tiempo a emplear.....	148

<b>Figura 26.</b> Tasa de utilización de los recursos.....	148
<b>Figura 27.</b> Plan de trabajo manejo de inventarios.....	149
<b>Figura 28.</b> Línea de tendencia seguimiento tiempo horneo Bizcochuelo base.....	150
<b>Figura 29.</b> Gráfico de barras seguimiento tiempo horneo por producto base.....	151
<b>Figura 30.</b> Sistema de identificación producto terminado.....	152
<b>Figura 31.</b> Productividad mano de obra Julio de 2010 – Febrero de 2011.....	154
<b>Figura 32.</b> Comparación tiempo de ciclo inicial vs. final para las líneas Tortas y Genovesas.....	155
<b>Figura 33.</b> Comparación área utilizada en el proceso productivo.....	156

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cobertura y puntos venta Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.....	40
<b>Tabla 2.</b> Histórico de ventas Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.....	40
<b>Tabla 3.</b> Programación de despachos planta de producción.....	45
<b>Tabla 4.</b> Vida útil de los productos.....	49
<b>Tabla 5.</b> Número de empleados en la planta de producción.....	51
<b>Tabla 6.</b> Costo de mano de obra planta de producción.....	51
<b>Tabla 7.</b> Maquinaria planta de producción.....	52
<b>Tabla 8.</b> Herramientas planta de producción.....	52
<b>Tabla 9.</b> Sistemas de transporte entre secciones planta de producción.....	59
<b>Tabla 10.</b> Diagnóstico estrategia de las 5´S.....	63
<b>Tabla 11.</b> Oportunidades de mejora en el proceso productivo.....	75
<b>Tabla 12.</b> Asignación de puntos.....	77
<b>Tabla 13.</b> Priorización de las oportunidades de mejora.....	78
<b>Tabla 14 .</b> Número de empleados/Costo de mano de obra Centro Único de Decoración.....	80
<b>Tabla 15.</b> Maquinaria/Herramientas Centro Único de Decoración.....	81
<b>Tabla 16.</b> Programación de despachos Centro Único de Decoración.....	83
<b>Tabla 17.</b> Distribución de espacios para las operaciones Centro Único de Decoración.....	85
<b>Tabla 18.</b> Explicación símbolos diagrama de relaciones.....	86
<b>Tabla 19.</b> Registro de la premuestra operación traslado de materiales.....	91
<b>Tabla 20.</b> Resumen premuestras Genovesa de Arequipe ½ libra.....	92
<b>Tabla 21.</b> Descripción elementos Genovesa de Arequipe ½ libra.....	93
<b>Tabla 22.</b> Suplementos por descanso y necesidades personales Genovesa de Arequipe ½ libra.....	94
<b>Tabla 23.</b> Tiempo tipo Genovesa de Arequipe ½ libra.....	95
<b>Tabla 24.</b> Resumen tiempos tipo Línea Genovesas.....	96
<b>Tabla 25.</b> Resumen tiempos tipo Línea Tortas.....	97

<b>Tabla 26.</b> Resumen tiempo tipo Torta Tricolor ½ libra.....	98
<b>Tabla 27.</b> Resumen tiempo tipo Ponqué Blanco Cúcuta y Pudín de Vainilla....	99
<b>Tabla 28.</b> Tiempo tipo Zepelín tradicional.....	99
<b>Tabla 29.</b> Tiempo tipo Muffies.....	100
<b>Tabla 30.</b> Resumen Línea Magdalenas.....	100
<b>Tabla 31.</b> Resumen tiempos tipo Línea Jacobinos.....	101
<b>Tabla 32.</b> Resumen tiempos Línea Clásica.....	102
<b>Tabla 33.</b> Resumen tiempos tipo Familia Horneados.....	103
<b>Tabla 34.</b> Resumen tiempos tipo Familia en Caliente.....	103
<b>Tabla 35.</b> Resumen tiempos tipo Familia en Frío.....	104
<b>Tabla 36.</b> Tiempo tipo Tiramisú.....	104
<b>Tabla 37.</b> Resumen tiempos tipo Sección de Cocina.....	105
<b>Tabla 38.</b> Identificación puntos críticos Líneas Tortas, Zepelín, Magdalenas, Jacobinos y Clásica.....	106
<b>Tabla 39.</b> Tipo tiempo considerado.....	108
<b>Tabla 40.</b> Cantidad personal de las secciones líneas vitales.....	108
<b>Tabla 41.</b> Tiempo de producción.....	109
<b>Tabla 42.</b> Cantidad de bultos posibles para cargar hornos.....	110
<b>Tabla 43.</b> Análisis de capacidad Línea de Genovesas.....	110
<b>Tabla 44.</b> Análisis de capacidad Líneas de Tortas y Pudín de Vainilla.....	111
<b>Tabla 45.</b> Análisis de capacidad Ponqué Negro.....	111
<b>Tabla 46.</b> Análisis de capacidad Línea Zepelín.....	112
<b>Tabla 47.</b> Tasa utilización líneas vitales planta de producción.....	113
<b>Tabla 48.</b> Tasa de utilización de los recursos planta de producción.....	114

<b>Tabla 49.</b> Actualización y creación de instructivos.....	118
<b>Tabla 50.</b> Criterios para la identificación de la maquinaria crítica.....	123
<b>Tabla 51.</b> Límites Control Estadístico de Procesos dosificadora.....	126
<b>Tabla 52.</b> Seguimiento temperatura Cuartos Fríos.....	126
<b>Tabla 53.</b> Registro tiempos máquina Torta Blanca antes/después adquisición cronómetro.....	128
<b>Tabla 54.</b> Límites Control Estadístico de Procesos dosificadora después de la mejora.....	128
<b>Tabla 55.</b> Actividades desarrolladas y resultados obtenidos mejoras en métodos de trabajo críticos.....	130
<b>Tabla 56.</b> Relación costo/beneficio adquisición Jugo de Maracuyá.....	132
<b>Tabla 57.</b> Antes – después implementación estrategia de las 5´S.....	137
<b>Tabla 58.</b> Herramientas faltantes.....	139
<b>Tabla 59.</b> Inversión requerida herramientas faltantes.....	139
<b>Tabla 60.</b> Reducción distancia con base en redistribución de los recursos....	142
<b>Tabla 61.</b> Cuantificación despilfarros por desplazamiento.....	143
<b>Tabla 62.</b> Cuantificación desplazamientos después de la mejora.....	144
<b>Tabla 63.</b> Indicadores de gestión.....	153
<b>Tabla 64.</b> Productividad mano de obra Julio de 2010 - Febrero de 2011.....	153
<b>Tabla 65.</b> Tiempo de ciclo líneas Tortas y Genovesas.....	155
<b>Tabla 66.</b> Área utilizada en el proceso productivo.....	156

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Proceso de pesaje .....	46
<b>Fotografía 2.</b> Proceso de batido .....	47
<b>Fotografía 3.</b> Proceso de repostería .....	47
<b>Fotografía 4.</b> Proceso de cocina .....	48
<b>Fotografía 5.</b> Proceso de horneado .....	48
<b>Fotografía 6.</b> Proceso de empaque. ....	49
<b>Fotografía 7.</b> Proceso de decoración .....	50
<b>Fotografía 8.</b> Línea de Genovesas .....	53
<b>Fotografía 9.</b> Línea de Tortas. ....	54
<b>Fotografía 10.</b> Línea de Zepelín .....	55
<b>Fotografía 11.</b> Línea de Magdalenas .....	56
<b>Fotografía 12.</b> Línea Clásica .....	58
<b>Fotografía 13.</b> Línea de Repostería .....	58
<b>Fotografía 14.</b> Capacitación uso de herramienta elaboración Mezcla Tres Leches.....	117
<b>Fotografía 15.</b> Señalización Industria de Alimentos Don Jacobo S.A .....	122
<b>Fotografía 16.</b> Adquisición cronómetro sección batido .....	124
<b>Fotografía 17.</b> Carteles de recordación cuartos fríos .....	127
<b>Fotografía 18.</b> Capacitación 5´S .....	133
<b>Fotografía 19.</b> Marcado escabiladeros y compartimientos .....	135
<b>Fotografía 20.</b> Carteles de recordación estrategia de las 5´S .....	136
<b>Fotografía 21.</b> Antes – después adquisición balanza electrónica sección batido .....	139
<b>Fotografía 22.</b> Nuevos estantes sección pesaje .....	141
<b>Fotografía 23.</b> Reubicación sección repostería .....	141
<b>Fotografía 24.</b> Colocación tinas y moldes en la sección correspondiente ...	141
<b>Fotografía 25.</b> Antes – después ubicación bolsas sección pesaje .....	141
<b>Fotografía 26.</b> Capacitación herramientas de fechado .....	145
<b>Fotografía 27.</b> Reloj digital sección horneado.....	151

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A.</b> Organigrama Industria de Alimentos Don Jacobo S.A .....	161
<b>ANEXO B.</b> Proveedores Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. ....	162
<b>ANEXO C.</b> Materiales y materias primas utilizadas .....	164
<b>ANEXO D.</b> Descripción maquinaria planta de producción .....	168
<b>ANEXO E.</b> Análisis diagrama causa - efecto .....	175
<b>ANEXO F.</b> Lista de chequeo de cinco puntos antes de la estrategia 5´S. ....	178
<b>ANEXO G.</b> Análisis detallado de la estrategia de las 5´s.....	180
<b>ANEXO H.</b> Análisis de despilfarros.....	191
<b>ANEXO I.</b> Diagramas de flujo de líneas de productos y sección de cocina. ...	193
<b>ANEXO J.</b> Plano de la Planta de Producción Industria de Alimentos Don Jacobo S.A .....	214
<b>ANEXO K.</b> Diagramas de recorrido para las líneas de productos .....	216
<b>ANEXO L.</b> Cotización picadora de vegetales .....	223
<b>ANEXO M.</b> Planeación sistemática de la distribución en planta SLP Centro Único de Decoración .....	224
<b>ANEXO N.</b> Estudio de tiempos de producción Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.....	226
<b>ANEXO O.</b> Descripción relleno y decoración de las líneas Genovesas, Tortas, Jacobinos y Repostería .....	315
<b>ANEXO P.</b> Análisis de la capacidad .....	319
<b>ANEXO Q.</b> Capacitación sobre mejoramiento continuo .....	325
<b>ANEXO R.</b> Propuesta encaminada al mejoramiento del punto crítico .....	328
<b>ANEXO S.</b> Estructura instructivo línea de Tortas .....	334
<b>ANEXO T.</b> Análisis maquinaria crítica planta de producción .....	335
<b>ANEXO U.</b> Mejora en los métodos de trabajo .....	340
<b>ANEXO V.</b> Implementación estrategia 5´s .....	342
<b>ANEXO W.</b> Plano actual Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. ....	350
<b>ANEXO X.</b> Herramientas para la simplificación y correcta realización de la actividad de fechado .....	351
<b>ANEXO Y.</b> Seguimiento tiempos de refrigeración Familia Fría .....	354
<b>ANEXO Z.</b> Mecanismos para el manejo adecuado de los inventarios .....	355

## RESUMEN

**TÍTULO:** MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.\*

**AUTORES:** MAYRA ALEJANDRA BUSTOS CAMARGO  
VIVIANA LIZETH DELGADO SUAREZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Procesos, Despilfarro, Métodos, Tiempos, Capacidad, Mejoramiento, Indicadores de Gestión.

**DESCRIPCIÓN:** Mediante el presente proyecto se llevó a cabo el mejoramiento del proceso productivo de la Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., brindándole así a la organización herramientas y métodos de trabajo útiles para alcanzar mayor efectividad en sus labores. Con el fin de cumplir estos objetivos fueron aplicadas una serie de herramientas de medición las cuales permitieron la identificación de falencias y la posterior implementación de mejoras.

Este documento consta de 10 capítulos, el primero los objetivos, el segundo el marco teórico que sustenta los lineamientos sobre los cuales se basa este proyecto, el tercero el diseño metodológico, en el cuarto y quinto se explica el proceso productivo para las siete líneas con las que cuenta la empresa. En el sexto capítulo se realizó un diagnóstico de los establecimientos que intervienen en el proceso productivo, es decir, la Planta de Producción y el Centro de Decoración, lo que permitió identificar oportunidades de mejora, así como la elaboración de propuestas de acuerdo a las prioridades del proceso con el fin de dar respuesta a dichas dificultades. De lo anterior surgió la importante necesidad de crear una integración del proceso productivo con la unificación de las dos instalaciones, lo cual se muestra en el capítulo siete. De igual manera, en el octavo capítulo se realizó un estudio de tiempos que permitió conocer los puntos críticos de la organización y realizar en el siguiente capítulo, el análisis de la capacidad de la planta. En el décimo capítulo, contando con la participación activa del recurso humano de la empresa, se llevó a cabo la implementación de las mejoras propuestas, evaluadas a partir de indicadores de gestión.

Finalmente, se presentan las conclusiones del análisis y mejoramiento realizado, además de algunas recomendaciones para que la organización continúe con el camino de mejoramiento de sus procesos productivos.

---

\*Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial; Ing. Néstor Raúl Ortiz Pimiento, Director del proyecto; Ing. Eliana Ortiz Roperó, Codirectora del proyecto.

## SUMMARY

**TITLE:** IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION SYSTEM OF INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.\*

**AUTHORS:** MAYRA ALEJANDRA BUSTOS CAMARGO  
VIVIANA LIZETH DELGADO SUAREZ\*\*

**KEY WORDS:** Processes, wastage, Methods, Time, Capacity, Improvement, Management Indicators.

**DESCRIPTION:** Through this project was the upgrading of the production process of the Food Industry Don James SA, thereby providing the organizational tools and working methods useful for achieving greater effectiveness in their work. To meet these objectives were implemented a number of measurement tools which allowed the identification of gaps and the subsequent implementation of improvements.

This document consists of 10 chapters, the first is the objectives, the second is the theoretical framework that underpins the guidelines on which behind this project, the third is the methodological design, in the fourth and fifth explain the production process for the seven lines with which the company has. In the sixth chapter, made a diagnosis of establishments involved in the production process is Plant Production and Decoration Center, which identified opportunities for improvement and development of proposals according to priorities. The process in order to respond to such difficulties. From above came the important need for integration of the production process with the unification of the two facilities, which is shown in chapter seven. Similarly, in the eighth was a time study yielded information on the critical points of the organization and conduct in the next chapter, the analysis of plant capacity. In the tenth, with the active participation of human resources of the company, took out the implementation of the proposed improvements, estimated from indicators.

Finally, we present the conclusions of the analysis and improvement made, along with some recommendations for the organization thereby continue the path of improving their production processes.

---

\*Degree Work.

\*\* Faculty of Engineerings Physique Mechanics; School of Industrial and Enterprise Studies; Program of Industrial Engineering; Ing. Néstor Raúl Ortiz Pimiento, Proyect Director; Ing. Eliana Ortiz Roper, Proyect Co - director.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones se mueven en un ambiente donde apremia ser efectivo, flexible, competitivo, innovador y estar en la búsqueda constante de la satisfacción del cliente, es por ello que Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. se ha preocupado por ser líder en el mercado a nivel nacional, por lo cual vio en la realización de este proyecto una herramienta para lograr un mayor nivel productivo, que estableciera métodos de fabricación más eficientes en busca de mayor valor agregado y rentabilidad.

Es por ello que mediante este proyecto se realizará un análisis de la situación de la organización y se implementarán las mejoras pertinentes, para con esto asegurar su permanencia en el mercado, y más teniendo en cuenta que es un sector que existirá perpetuamente en tanto los niños, las celebraciones, las comidas y las costumbres alrededor de estos alimentos no desaparecerán. Igualmente, es importante destacar que la gran diferenciación y liderazgo de la organización se debe al conocimiento, responsabilidad e ímpetu de quienes están detrás del negocio, los cuales han logrado hacer de esta una empresa dinámica, en constante evolución y desarrollo que centra su mirada en mejorar el servicio a sus clientes.

Finalmente, mediante el presente proyecto se busca que el talento humano adquiera el compromiso necesario para el acompañamiento y la colaboración en la implementación de las mejoras, factor clave en la consolidación de un sistema productivo en constante búsqueda del mejoramiento continuo. Asimismo, se brindó a la empresa información de vital importancia para el adecuado desempeño organizacional, como lo es el conocimiento de los tiempos de ciclo para las siete principales líneas de la organización, la capacidad de sus diferentes recursos y el establecimiento de indicadores de gestión que le permitan tomar decisiones efectivas y en tiempo real.

## 1. GENERALIDADES

**1.1 Objetivo general:** Definir e implementar un plan de mejoramiento en el sistema productivo de la empresa Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Elaborar el diagnóstico de la situación actual del sistema productivo, tomando como punto de referencia la caracterización del proceso, a través del estudio de métodos y tiempos, la documentación y el análisis de las operaciones de los productos vitales, así como su capacidad instalada y utilizada.
- Plantear e implementar opciones de mejora en las áreas y operaciones definidas como críticas del sistema productivo, que conduzcan a incrementar el desempeño del sistema.
- Sensibilizar y capacitar al recurso humano de la organización, con el fin de hacerlo participe en la implementación de los nuevos métodos a desarrollar, concientizándolos de su papel fundamental y responsabilidades frente a las acciones de mejoramiento propuestas, mediante un acompañamiento directo en el proceso de adaptación.
- Plantear un sistema de indicadores para verificar la efectividad de las mejoras propuestas y que posteriormente se pueda llevar a cabo un adecuado seguimiento al desempeño de los procesos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El fin de este proyecto de grado es contribuir a la implementación de mecanismos que conduzcan al mejoramiento de la productividad de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., para ello se requieren teorías, filosofías, herramientas y conceptos relacionados con la organización y específicamente de forma directa o indirecta con el sistema productivo. De acuerdo a esto en el presente capítulo se mencionan las principales referencias teóricas tenidas en cuenta para el desarrollo del proyecto:

### **2.1 ANÁLISIS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS**

Un proceso productivo es un conjunto de actividades u operaciones que transforman recursos naturales, materias primas e insumos mediante la interacción de los factores productivos en un producto que puede ser suministrado a un cliente interno o externo.

2.1.1 Diagrama causa – efecto: Representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar y sus posibles causas como flechas apuntando dicha línea. A su vez si cada causa del problema o efecto identificado tiene subcausas, éstas se ubican apuntando a la causa central, construyendo así una representación en forma de espina de pescado.

2.1.2 Estrategia de las 5´S: Uno de los conceptos fundamentales para poner en marcha el mejoramiento continuo en cualquier organización es esta técnica, convertida en un eslabón fundamental para aumentar la productividad, la cual tiene como principal fin la creación de un lugar y ambiente confiable en donde laborar. Esta técnica consiste en la descripción e implementación de una serie de pautas provenientes de cinco palabras de origen japonés, que son descritas a continuación:

- Seiri (Clasificar o Despejar): Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario.
- Seiton (Ordenar): Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.
- Seiso (Limpieza): Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo.
- Seiketsu (Estado de Limpieza): Consiste en detectar situaciones irregulares o anómalas, mediante normas sencillas y visibles para todos. Aunque las etapas previas de las 5S pueden aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa, se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día.
- Shitsuke (Disciplina): Con esta etapa se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S y elaborando acciones de mejora continua. Si esta etapa se aplica sin el rigor necesario, el sistema 5S pierde su eficacia. Tras realizar ese control, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos.<sup>1</sup>

2.1.3 Análisis del despilfarro: Es una de las técnicas más importantes para aumentar la productividad en las empresas, ya que mediante su implementación se logra eliminar aquellas actividades que no agregan valor al producto y minimizar el impacto que estas tienen a lo largo del proceso. Existen siete fuentes conocidas como Tipos de Despilfarro 5MQS y se constituyen así: **M**en - Personas, **M**aterials - Materiales, **M**achines - Máquinas, **M**anagement -

---

<sup>1</sup> GONZÁLEZ, Fabio. Presentación Facilitadores de la clase Sistemas Flexibles de Manufactura. Bucaramanga: 2010.

Dirección, **M**ethods - Métodos, **Q**uality - Calidad y **S**ecurity - Seguridad<sup>2</sup>, es a partir de esta clasificación que se pueden identificar los tipos de despilfarro mediante la elaboración y diligenciamiento de listas de chequeo que los cuantifiquen.

2.1.4 Técnicas de mejoramiento: Para el mejoramiento de dichos procesos existen técnicas relacionadas con los métodos y técnicas relacionadas con los tiempos, cuyo fin es facilitar la comprensión del proceso productivo.

2.1.4.1 Técnicas relacionadas con el método: En esta clasificación se encuentran los diagramas generales y los diagramas detallados. Para la elaboración de los primeros es necesario describir el proceso productivo inicialmente en forma textual y después debe representarse en forma gráfica, lo cual permite comprender en forma lógica y ordenada las diferentes fases o etapas ejecutadas unas tras otras, con el propósito de fabricar un producto. Los diagramas de tipo detallado son utilizados cuando dentro de un proceso se detectan puestos de trabajo en las cuales se evidencian problemas de baja productividad. A continuación se profundiza el concepto de los de tipo general, por ser estos los utilizados en el desarrollo del proyecto:

Diagramas de Tipo General: Existen tres tipos: diagrama de operaciones, de flujo y de recorrido, que pueden abordar el análisis desde cuatro enfoques: simplificar, combinar, reordenar y eliminar; para el desarrollo de este proyecto se utilizaran el de flujo y el de recorrido.

- Diagrama de flujo de proceso: Muestra gráficamente la sucesión de actividades necesarias para la fabricación de un producto y describe con mayor detalle las actividades realizadas.

Entre las principales ventajas de la utilización de estos diagramas, se encuentran su adaptación en forma conjunta los diferentes elementos que intervienen en los procesos productivos, además de contribuir a disciplinar el modo de pensar, ya que la comparación del diagrama de flujo con las actividades del proceso hace resaltar aquellas áreas en las cuales las normas

---

<sup>2</sup> MOSQUERA, Francisco. Métodos, Tiempos y Movimientos: Un Enfoque Innovador. 1997. p. 139-140.

no son claras o se están violando, así surgirán diferencias entre la forma como debe conducirse la actividad y la manera como realmente se dirige.<sup>3</sup>

- Diagrama de recorrido de actividades: Es un complemento al diagrama de flujo, en este se trazan líneas sobre el plano a escala de la planta de producción que indican la movilización del producto desde su inicio como materia prima hasta su fin como producto terminado. Cabe destacar que en este diagrama se deben identificar claramente máquinas, zonas de almacenamiento y demás objetos con el fin de conocer movimientos correctos e incorrectos que contribuyan a la disminución de distancias recorridas y espacio ocupado, y eliminación de zonas de alta congestión.

2.1.4.2 Técnicas relacionadas con los tiempos<sup>4</sup>: Consiste en aplicar alguna técnica de registro con el propósito de establecer la duración de una tarea específica. Su importancia radica en que establecer los tiempos se considera una labor básica que apoya el proceso de toma de decisiones en la organización y mantener la competitividad empresarial. Las técnicas más conocidas son: Cronometraje, tiempos predeterminados y muestreo aleatorio, para el presente proyecto la técnica empleada será el estudio de tiempos por Cronómetro.

Estudio de Tiempos por Cronómetro: Mediante la utilización del cronómetro permite establecer la duración de una tarea a partir del registro de datos de tiempo que han sido cronometrados y que son el resultado de la observación de algunos ciclos de trabajo. Para este estudio se requiere conocer conceptos básicos como:

- Ciclo de Trabajo: Sucesión completa de acciones necesarias para ejecutar una tarea y durante la cual se obtiene una unidad de producción. La unidad de producción no es necesariamente una unidad de producto pues de un ciclo se pueden producir determinado número de unidades de producto.

---

<sup>3</sup>HARRINGTON, James. Mejoramiento de los Procesos en la Empresa. Serie McGraw Hill de Management, 1993. p. 97.

<sup>4</sup>ORTIZ, Néstor. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Bucaramanga: Ediciones UIS, 1999. p. 143 – 149.

- Elemento: Parte de la tarea que dura poco tiempo y generalmente se compone por uno o varios movimientos básicos del operario. Pueden ser de tres tipos:

Elemento Repetitivo: Es aquel que aparece en todos los ciclos de trabajo.

Elemento No Repetitivo: Es aquel que aunque periódico, no se presenta en todos los ciclos de trabajo.

Elemento Aleatorio: Es eventual y por lo tanto no deben ser tenidos en cuenta al establecer los tiempos.

- Valoración: Es aquel proceso en el que determina el ritmo de trabajo del operario, entendiéndose por ritmo de trabajo la velocidad con la que el operario ejecuta su labor. Existen tres escalas: Porcentajes, británica o bedoux.
- Suplementos: Tiene como propósito obtener un valor más real del tiempo empleado por una persona al ejecutar su trabajo, ya que el valor registrado por el cronómetro solo hace referencia al tiempo efectivo de trabajo, sin embargo en la practica el operario eventualmente detiene su actividad por ejemplo para descansar. Existen distintos tipos de suplementos: Por descanso y necesidades personales, por características del proceso, especiales y discrecionales.

## **2.2 CAPACIDAD**

La capacidad es el nivel de actividad que puede alcanzar una estructura productiva, la unidad más utilizada para su medición es la cantidad de producción o de prestación del servicio por unidad de tiempo. Dicho concepto puede ser referido en tres términos diferentes:

- Capacidad diseñada: Corresponde al máximo nivel posible de producción o de prestación del servicio.
- Capacidad instalada: Es la capacidad máxima disponible permanentemente. Para su cálculo se debe evaluar la utilización de cada recurso en un 100%, determinándose de esta manera el valor máximo que se puede producir en un espacio de tiempo. Es importante destacar que para esto

se deben tener en cuenta aspectos como los recursos restrictivos de capacidad, la jornada de trabajo efectiva, entre otros.

- Capacidad utilizada: Es la fracción de capacidad instalada que se está empleando. Para su cálculo se realiza un seguimiento durante determinado lapso de tiempo a todas las actividades realizadas por los operarios para la elaboración de los diferentes productos y a las máquinas empleadas para tal fin, realizándose con ello un registro y análisis de los datos recopilados.

### **2.3 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

*“Es la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente”<sup>5</sup>.*

Tiene como objetivo organizar los recursos de la planta de tal forma que se asegure una fluidez de las actividades, materiales, personas e información en el sistema productivo, de tal forma que se integren todos los factores que la afectan, halla un movimiento de materiales según las distancias mínimas, se tenga una correcta circulación del trabajo, se tenga un aprovechamiento eficiente del espacio, permita el mínimo esfuerzo a los empleados y les brinde seguridad. Dicha distribución dependerá de factores como: el tipo de proceso, la cantidad y tipo de maquinaria requerida, cantidad y variedad de productos a fabricar, entre otros.

*Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (Systematic Layout Planning) SLP:* Es una forma organizada para realizar la planeación de una distribución y está constituida por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Es utilizada comúnmente

---


<sup>5</sup>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Distribuciones de Planta (Layout). En: Taller de Ingeniería de Métodos, [en línea]. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/taxonomia/layout.htm> , [Citado en Agosto 03 de 2010]

cuando el uso de datos numéricos no es práctico. Sus etapas se enuncian a continuación:

- Localización: Se decide la ubicación del área objeto de la planeación.
- Planeación de la organización general: Establece el patrón o patrones básicos de flujo para el área que va a ser organizada. Esto también indica el tamaño, relación y configuración de cada actividad mayor, departamento o área.
- Preparación en detalle: Consiste en la determinación de la localización de cada pieza, máquina o equipo.
- Instalación: Consta de la planeación de la instalación y la realización física de los movimientos necesarios. Indica los detalles de la distribución y conforme se van ubican los equipos se realizan los ajustes necesarios.

## **2.4 CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS**

Las variaciones de los procesos están asociadas a aspectos inherentes al proceso o a factores identificables, de esta forma se recurre al análisis de datos para poder conocer su comportamiento, en este sentido la principal herramienta del Control Estadístico de Procesos, son las gráficas de control, representaciones del comportamiento de una variable (característica de calidad) con relación a su promedio. Para construirlas se registran los datos durante el proceso de fabricación y a medida que se obtienen, consta de una línea central que representa el promedio histórico de la característica que se está controlando y los límites superior e inferior que también se calculan con datos históricos.

Existen diferentes tipos de gráficos de control: Gráficos X-R, Gráficos C y otros. Cuando se mide una característica de calidad que es una variable continua se utilizan en general los Gráficos X-R: El de  (promedio del subgrupo) y el de R (rango del subgrupo). Como parte de la interpretación se debe tener en cuenta que la gran mayoría de los puntos de la muestra deberán estar dentro de los límites de control, si esto sucede se asume que el proceso está en

control y seguramente no será necesaria ninguna acción. Sin embargo, si existe algún punto que este por fuera de estos límites, podrá ser interpretado como una evidencia de que el proceso está fuera de control y una investigación y acción correctiva es requerida para encontrar y eliminar las causas asignables de la variación. Si todos los puntos están dentro de los límites pero no se han comportado de manera aleatoria y se evidencia algún tipo de tendencia se puede decir que el proceso está fuera de control.

## **2.5 DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS**

*“Es un método estructurado que utiliza un preciso manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos. Siempre que un proceso vaya a ser rediseñado o mejorado, su documentación es esencial como punto de partida”.*

La idea con la documentación de procesos es hacer una descripción lo más exacta posible de un sistema y de las actividades llevada a cabo en él. Una buena documentación de los procesos puede dar la oportunidad de organizar y actualizar la información sobre un proceso o sistema, mediante la generalización de las operaciones eliminando con ello, tareas que no agreguen valor al producto, asimismo ayuda a los operarios a entender de forma más clara las actividades que debe realizar en su respectivo puesto de trabajo.

Cuando un proceso es documentado, pueden apreciarse con facilidad las interrelaciones existentes entre las distintas operaciones o actividades, analizándolas y definiendo los puntos de contacto con otros procesos. Al mismo tiempo, los problemas existentes pueden mostrarse claramente, dando la oportunidad para emprender acciones de mejora.

## **2.6 INDICADORES DE GESTIÓN**

*“Los índices de gestión son una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia”.*

Son la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas, estos permiten tener un control adecuado sobre la situación dada, de ahí su importancia al hacer posible el predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global. Se dice que si no se puede medir una actividad, no podrá mejorarla. Sin embargo, la medición sin retroalimentación es inútil porque se realiza el esfuerzo de apreciación, pero no se la da la individuo una oportunidad de superación, la medición es la cerradura, y la retroalimentación, la llave. Sin tal interacción no se podrá abrir la puerta hacia el mejoramiento de la organización<sup>6</sup>. Los atributos para establecer indicadores son los siguientes:

- Exactitud: La información debe presentar el estado como realmente es.
- Forma: La información puede ser cuantitativa, cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada.
- Frecuencia: Medida de cuán a menudo se requiere, se produce o se analiza.
- Temporalidad: La información se puede referir al pasado, a la actualidad o de sucesos futuros.
- Relevancia: La información es relevante si es necesaria para una situación particular.
- Integridad: Información completa proporciona al usuario un panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
- Oportunidad: La información debe estar disponible y actualizada cuando se necesita.

---

<sup>6</sup>HARRINGTON.Op.cit, p. 206.

### 3. DISEÑO METODOLOGICO

El presente proyecto se desarrollará a través de una metodología que cuenta con las siguientes etapas:

- **Conocimiento de la empresa:** Esta etapa es fundamental para el desarrollo exitoso del proyecto pues permite conocer todos los procesos tanto administrativos como operativos de la compañía con el fin de entender perfectamente el proceso productivo y con ello desarrollar adecuadamente las siguientes etapas de la metodología. Para esto se utilizarán herramientas tales como: observación directa de los procesos, información suministrada por la empresa y entrevistas realizadas a los empleados de la organización.
- **Diagnóstico de la situación inicial:** Mediante las técnicas de análisis de despilfarro y las cinco eses se identificarán los inconvenientes y falencias presentadas, técnicas que serán complementadas con la realización de un estudio de tiempos de operación mediante la técnica de cronometraje de los productos vitales de las distintas líneas productivas, con el fin de recolectar y compilar información cuantitativa para determinar la capacidad instalada, la capacidad utilizada y localizar adecuadamente los puntos críticos del proceso.
- **Una vez recolectados y analizados los aspectos antes mencionados,** se evaluará el flujo actual de materiales, personas e información, con el objetivo de detectar fuentes de despilfarro en las áreas críticas y buscar con ello mejorar el manejo y distribución de las mismas. De igual forma, se analizarán los actuales métodos de trabajo utilizados en el desarrollo de las actividades, con el fin de identificar operaciones que se puedan simplificar, combinar, reordenar o eliminar.
- **Propuestas de mejora:** Luego de localizados los puntos críticos de los cuales depende en gran medida el desempeño adecuado del proceso productivo, se definirán las oportunidades de mejora sobre dichos puntos.

De esta forma, se propondrán nuevos métodos de trabajo que contribuyan al aumento de la utilización efectiva de los recursos que intervienen en el proceso productivo y con la colaboración de los empleados de la organización, se actualizará la documentación existente, para así brindarle al recurso humano, la información necesaria para desempeñar adecuadamente las actividades y operaciones del proceso productivo.

Con base en el análisis del flujo de materiales, personas e información de la planta de producción, se realizara una redistribución de las áreas de trabajo críticas, con el fin de mejorar el flujo del proceso productivo, y de esta forma obtener una distribución más acorde a las características del proceso.

- Implementación de mejoras y estandarización: De acuerdo con las técnicas y estudios mencionados anteriormente, se tomaran las medidas pertinentes, con el fin de generar propuestas puntuales de actividades que contribuyan a solucionar las falencias encontradas, determinando los responsables de dichas acciones y los recursos que deben ser invertidos para llevar a buen término los planes de mejoramiento propuestos.
- Medición y control: Con el fin de evaluar el impacto de la productividad de las mejoras e implementaciones realizadas, se planteará un sistema de indicadores que permitan medir el nivel de productividad alcanzado.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El presente capítulo busca brindar la información necesaria para identificar y conocer de manera general Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., es una empresa del sector alimenticio, que tiene como objeto social la fabricación y venta al por mayor y al detal de productos de pastelería y repostería. Fundada en 1986, en la ciudad de Bucaramanga, por Jacobo Álvarez y Marta Herrera, familia que cuenta con dos hijos, juntos son socios mayoritarios, con una representación aproximada del 85% de la empresa. Con 25 años de experiencia en el sector, durante los cuales ha podido consolidar su presencia como la cadena de repostería más representativa y preferida por los hogares colombianos.

### 4.1 PERFIL

Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. ha desarrollado una imagen corporativa uniforme que a través de los años se ha apoyado en una estructura sólida, logrando convertirse en una marca reconocida, querida por los clientes y de gran presencia a nivel nacional. Su estrategia comercial basada en la innovación, la creatividad, la cercanía con el cliente y el dinamismo, unida a la excelente calidad en sus productos y al liderazgo en el servicio le han permitido incrementar la fidelidad de sus clientes, quienes prefieren siempre sus productos.

A nivel nacional, la organización está dividida en dos sociedades, la primera de ellas en la cual se está desarrollando el presente proyecto de grado:

- Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. **NIT:** 800.156.165-1.
- Industria de Alimentos Don Jacobo de Antioquia Ltda. **NIT:** 811.014.292-7.

El presente proyecto de grado se realizó en primer momento en la planta principal de decoración, ubicada en la Carrera 33 N°41-17 Barrio Cabecera y

después en la planta de producción ubicada en la Carrera 18 N° 14-34 Barrio San Francisco.

## **4.2 RESEÑA HISTÓRICA**

En 1986, Don Jacobo Álvarez Lastra, fundó en dos pequeños garajes Postres y Ponqués Don Jacobo, empresa familiar orientada desde sus inicios a atender un mercado masivo pero logrado a partir de un servicio personalizado a cada cliente. En los siguientes años, el crecimiento de sus operaciones y excelente acogida en el mercado, le permitió a la organización, incursionar en ciudades como Cúcuta, Cali, Barranquilla, Ibagué, Bogotá, Buga, Tuluá y Santa Marta, con la correspondiente creación de nuevas sociedades agrupadas de acuerdo a la ubicación geográfica de dichas sucursales.

En junio del año 2000, empieza su expansión a nivel internacional, con la creación de la sociedad Industria de Alimentos Don Jacobo de Centroamérica, con sede en San José de Costa Rica. En los siguientes años se da un crecimiento acelerado de la organización, ampliando su cobertura a ciudades como Manizales, Pereira, Barrancabermeja, Valledupar, Armenia y Neiva.

En el año 2010, cambia radicalmente el modelo de negocio de la empresa, pues hasta ese momento, en la planta de Bucaramanga se elaboraba el producto base de las distintas líneas y estos eran transportados hacia los puntos de ventas de la ciudad y del país, en donde se llevaba a cabo la etapa final de la elaboración, la decoración. A partir de este año, se estableció un único centro de decoración ubicado en las mismas instalaciones de la planta de producción, con el fin de atender los requerimientos de los puntos de venta de Bucaramanga., así los productos llegan decorados casi en su totalidad a los puntos de venta.

### **4.3 MISIÓN<sup>7</sup>**

Estar cerca de nuestros clientes para ofrecerles productos de repostería dulce de excelente calidad, saludable y elaborados a la vista, que los acompañen en toda ocasión y en cualquier lugar.

### **4.4 VISIÓN**

Para el año 2015, seremos 10 veces más grandes que el año 2005.

### **4.5 VALORES CORPORATIVOS**

- Orientación al logro: Valoramos el cumplimiento de los objetivos y metas adquiridas con responsabilidad y compromiso.
- Dinamismo: Buscamos mejorar permanentemente a través de la creatividad e innovación con el fin de adaptarnos a las necesidades de nuestros clientes.
- Calidad: Buscamos siempre los mejores insumos y trabajamos por lograr procesos eficientes con el fin de entregar al cliente productos de excelentes características.
- Respeto: Sabemos escuchar. Aceptamos las diferencias de nuestros colaboradores y clientes, buscamos cumplir con sus expectativas.

### **4.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

4.6.1 Número de empleados: Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., es una mediana empresa que cuenta con 380 empleados, a nivel nacional, quienes conforman las áreas de producción, decoración, administrativa y comercial, distribuidos en 30 cargos.

4.6.2 Organigrama: El organigrama de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., se muestra en el anexo A.

---

<sup>7</sup>DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Propósito Central. En: Información Corporativa, [en línea]. <<http://www.postresyponques.org/secciones.php?seccion=1&subseccion=6>> [citado en Agosto 1 de 2010]

## **4.7 CATÁLOGO DE PRODUCTOS**

Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., a través de su trayectoria en el mercado ha ido aumentando y consolidando su catálogo de productos, enfocándose en los gustos y requerimientos de sus clientes, es por esto que cuenta con diferentes líneas dirigidas a satisfacer aspectos claves para los consumidores como el sabor, una decoración provocativa y presentaciones de acuerdo sus necesidades.

## **4.8 VENTAS**

La empresa actualmente realiza sus operaciones mediante el sistema push, es decir, la programación de la producción está jalonada por los pronósticos de venta realizados en cada punto de venta y que son transmitidos mediante los requerimientos hechos a la planta de producción. La empresa cuenta con 54 puntos de venta con cobertura a nivel nacional y un punto ubicado en Costa Rica. A manera de información en la tabla 1 se lista la distribución por puntos de venta en cada una de las ciudades y las ciudades que conforman cada una de las sociedades de la empresa antes mencionadas.

La tabla 2 presenta los históricos de ventas en unidades monetarias de la sociedad Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. para el año 2010. En este punto es importante mencionar que la empresa obedece a una demanda estacionaria, lo que se ve reflejado directamente en las ventas de los meses de mayo y diciembre, pues estos son considerados de alta demanda, dadas las celebraciones especiales del día de la madre y de navidad.

## **4.9 CLIENTES**

La organización atiende su mercado a través de tres frentes:

4.9.1 Punto de venta: En el cual atiende a personas particulares ofreciendo su portafolio de productos en diferentes presentaciones de acuerdo a sus requerimientos.

**Tabla 1.** Cobertura y puntos de venta Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

SOCIEDAD	CIUDAD	N° PUNTOS DE VENTA
Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.	Armenia	1
	Barrancabermeja	1
	Barranquilla	3
	Bogotá	4
	Bucaramanga	11
	Buga	1
	Cali	8
	Cúcuta	4
	Girardot	1
	Ibagué	3
	Manizales	1
	Neiva	1
	Palmira	1
	Pereira	2
	Popayán	1
	Santa Marta	2
Tuluá	1	
Valledupar	2	
Industria de Alimentos Don Jacobo de Antioquía Ltda.	Medellín	6
<b>TOTAL PUNTOS DE VENTA EN EL PAÍS</b>		<b>54</b>

**Tabla 2.** Histórico de ventas Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

MES	VENTAS (Millones de Pesos)	MES	VENTAS (Millones de Pesos)
Enero	455.677.070	Julio	500.896.073
Febrero	401.834.604	Agosto	504.753.118
Marzo	504.855.921	Septiembre	522.213.026
Abril	481.899.611	Octubre	529.948.115
Mayo	625.890.847	Noviembre	499.533.818
Junio	536.307.824	Diciembre	700.735.41.
<b>TOTAL DE VENTAS</b>		<b>6.264.644.441</b>	

Fuente: Dirección Comercial Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

4.9.2 Canal Pret: Busca distribuir sus productos a diferentes cadenas de supermercados y autoservicios, aunque esta forma de venta es actualmente considerada por la empresa pues por tratarse de productos perecederos, lo que dificulta que pueda tener un período de rotación largo como es el requerido en estos establecimientos. Entre los clientes que adquieren productos por este canal se encuentran: Supermercados Más por Menos y Autoservicio El Tiger.

4.9.3 Corporativo: Tiene como objetivo abastecer a las distintas organizaciones atendiendo fechas especiales y cumpleaños, entre otros. Este frente se encuentra dividido de la siguiente forma:

- Línea Institucional: Consiste en la venta de productos de repostería para empresas como hoteles y restaurantes, aunque esta línea fue concebida para ser ofrecida a dichos clientes, hoy en día también es vendida en los puntos de venta debido a su poca rotación, ofreciéndose bajo el concepto de un postre para toda la familia.
- Corporativos de Cumpleaños: La empresa que realiza este convenio recibirá para sus empleados en las fechas de cumpleaños un ponqué blanco o negro, una torta o zepelín en un estuche metálico o en una caja personalizada según la preferencia del cliente. Entre los clientes que hacen uso de este sistema, se encuentran: Periódico Vanguardia Liberal, Bodytech Centro Médico Deportivo, Almacenes Arturo Calle, Cooperativa de Ahorro y Crédito de Trabajadores Activos y Jubilados de Ecopetrol (Copacrédito) y Colombia Kimberly Colpapel S.A.
- Fechas Especiales: Consiste en la venta de los diferentes productos para celebraciones especiales en las organizaciones, tales como aniversarios e inauguraciones de nuevas sucursales. Cuenta con clientes reconocidos como: Colegio Nuestra Señora del Rosario, Financiera Comultrasan, Financiera Juriscoop y San Andresitos.
- Primeras Comuniones: Los colegios compran ponqués en esta celebración para los estudiantes que reciben el sacramento a través de la institución. Entre sus mejores clientes se encuentran: Colegio Nuestra Señora del Pilar y Colegio San Pedro Claver.

#### **4.10 COMPETENCIA**

La organización pertenece al sector de Elaboración de Otros Productos Alimenticios, específicamente haciendo presencia en el ámbito de la Repostería y Pastelería, mercado que existe desde siempre y podría decirse que existirá perpetuamente. El mercado de la repostería y pastelería en

Colombia ha tomado un fuerte impulso a raíz del auge gastronómico que se vive desde hace varios años, pues si bien hoy en día no se encuentran datos consolidados que permitan conocer con exactitud cómo se comporta dicho segmento en el país, es claro para muchos de los actores que la tendencia es de crecimiento, ya que los empresarios del sector han visto la importancia de ofrecer y manejar una carta de postres, tortas y ponqués propia que complemente la oferta gastronómica ya sea en restaurantes, hoteles, establecimientos o simplemente la sobremesa en los hogares colombianos.

Asimismo, el crecimiento de dicho segmento está por encima de los índices normales de la industria alimentaria, pues se ha producido una evolución importante y positiva, ya que las pastelerías han logrado posicionarse más allá de la celebración, aumentando la variedad de los productos y la exigencia en la calidad de los mismos, pues hoy en día los clientes quieren ser sorprendidos.

Actualmente, Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. es líder en el mercado de la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana pues cuenta con el 69% de participación en el mercado frente a sus competidores, los cuales en orden de importancia son: Ponqué Nevada con cobertura local, Glassé Pastelería con cobertura nacional, Pastelería Berna de origen sueco con cobertura nacional y demás pastelerías pequeñas de la ciudad y sus alrededores.

#### **4.11 PROVEEDORES**

Los proveedores de la empresa, son variados y pertenecientes a diversos sectores económicos, los cuales van desde empresas de cobertura nacional, hasta proveedores con presencia local.

En el anexo B, se muestran los proveedores de la organización, los cuales se clasifican en proveedores nacionales y regionales, esta clasificación para la empresa, indica que los primeros por tener cobertura en todo el país, entregan directamente las requisiciones en los puntos de venta ubicados en las ciudades de Ibagué, Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cúcuta y en la planta de producción de Bucaramanga. Los proveedores regionales, se manejan en

forma independiente para las plantas de Cali y Bucaramanga, pues son quienes proveen materiales y materias primas que por su naturaleza perecedera, deben ser cercanos a cada planta, teniendo en cuenta que el tiempo de suministro es muy corto.

Se observa que la empresa cuenta con proveedores de artículos que no son utilizados directamente en el proceso, tales como: Gaseosa, Velas Bengala, Globos y Lanzaconfetis, esto puede sustentarse en la estrategia corporativa, que busca brindar a los clientes un paquete completo e integral para cualquier ocasión, generando así valor agregado para el consumidor final.

Para el caso de la mercancía no fabricada por la empresa, como lo son domos, bandejas y bases espumadas; se despachan desde la planta de Bucaramanga hacia los puntos de venta en las ciudades, junto con el producto en proceso.

Es importante mencionar, que la empresa mantiene entre sus políticas, contar con un proveedor principal y con proveedores secundarios que respalden la operación en caso de que los primeros no puedan cumplir con las cantidades y plazos de entrega previamente definidos.

La empresa ha logrado desarrollar relaciones confiables y de largo plazo con AIS BAKERY EXPERTS Asesoría, Innovación y Soluciones S.A., quienes proveen el Sugar Less, materia prima diferenciadora utilizada en la elaboración de la gran mayoría de los productos base. Esta alianza estratégica ha permitido que este proveedor innove en sus procesos productivos para ofrecer a la organización materiales hechos a la medida de sus necesidades, lo que permite desarrollar fórmulas exitosas para la creación de nuevos productos, convirtiéndose en un factor clave que contribuye al éxito de la empresa. Otro ejemplo de este aspecto por resaltar es como la organización ha pasado de elaborar algunas salsas y mermeladas a la adquisición a proveedores, lo cual demuestra su constante deseo de generar alianzas dirigidas a afianzar la posición competitiva de la empresa.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

En este capítulo se describe en forma general el sistema productivo de la empresa, definido como la interacción de los factores productivos: Recurso Humano, Capital, Maquinaria, Herramientas y Equipos<sup>8</sup>. De esta forma en el desarrollo del capítulo se describen el tipo de producción y los factores relevantes para contextualizar el sistema: Recurso Humano, Maquinaria y Herramientas, además de describir las principales materias primas y materiales.

### 5.1 TIPO DE PRODUCCIÓN

La empresa realiza la producción de acuerdo a los estimativos de demanda de los puntos de ventas ubicados en las ciudades a las cuales provee la planta de producción de Bucaramanga.

El proceso tiene su origen en dos fuentes, la primera son las requisiciones del área comercial, las cuales cubren los clientes del Canal Pret y de los corporativos y la segunda las requisiciones de los puntos de venta, en los cuales la jefe del punto de venta envía por correo electrónico la orden de pedido, de acuerdo a las existencias actuales y a las características de la demanda, teniendo en cuenta que de lunes a jueves se maneja una demanda constante y para los fines de semana la demanda se incrementa. La empresa dentro de sus políticas tiene establecido, que las requisiciones de producto base provenientes de las ciudades deben llegar a la planta el día anterior al día en el cual se van a producir, de forma tal que el pedido se pueda despachar el día siguiente. Una vez se cuenta con toda la información de las órdenes del día, la auxiliar de facturación procede a programar la producción, ubicando la

---

<sup>8</sup> HOYOS, William. Un libro de Calidad. 1ª edición. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2006. p. 16.

orden en cada una de las secciones, especificando la cantidad a producir y los encargados de acuerdo a los turnos programados.

La actividad de despacho se realiza para el producto base de las diferentes líneas a excepción de la de repostería, pues al interior de esta sección, existe un operario encargado de esta actividad en particular. Adicional a esto, se despachan los productos fabricados en la sección de cocina, en la cual la operaria realiza también la operación de despacho al inicio de la jornada, y las materias primas de la sección de pesaje que deben llegar directamente a los puntos de venta, en este caso se maneja la dinámica mencionada anteriormente.

De acuerdo a lo descrito, en la tabla 3 se menciona la programación del despacho a las distintas ciudades y puntos de venta. Un factor importante a tener en cuenta, es que de acuerdo a la ciudad destino, se manejan niveles muy variados de producción, además de la elaboración de productos en determinado día de la semana, pues solo son vendidos en dicha ciudad.

**Tabla 3.** Programación de despachos planta de producción

DÍA	CIUDAD A DESPACHAR	PUNTO DE VENTA A DESPACHAR
Lunes	Santa Marta, Barranquilla, Valledupar	Carrera 33
Martes	-	IV Etapa, Centro, Real de Minas, Tejar, Provenza
Miércoles	Bogotá, Barrancabermeja	Quinta Granada, Puerto Madero, Lagos, Girón
Jueves	Neiva, Ibagué, Girardot	-
Viernes	Cúcuta	Carrera 33, IV Etapa, Centro, Real de Minas, Tejar, Provenza
Sábado	-	Quinta Granada, Puerto Madero, Lagos, Girón

El proceso productivo en la planta de producción se realiza por procesos, pues las distintas líneas de producto pasan por los centros de trabajo, donde las actividades realizadas son similares. Asimismo en la decoración llevada a cabo en cada uno de los puntos de venta, se identifica claramente la existencia de centros de trabajo especializados para la elaboración de las distintas líneas; de esta forma, el tipo de distribución es híbrido, pues combina las distribuciones por procesos y por producto. En la figura 1 se muestra el diagrama de bloque

de los procesos existentes en la empresa y a continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

**Figura 1. Proceso productivo**



5.1.1 Pesaje: En esta sección se realiza el pesaje de los diferentes productos de acuerdo con la formulación previamente establecida, con lo cual provee a secciones posteriores del proceso, como lo son repostería, batido, y cocina. En esta sección también se elaboran algunos productos, haciendo que el operario encargado intervenga en la transformación de estos. (Ver fotografía 1).

**Fotografía 1. Proceso de pesaje**



5.1.2 Batido: Allí se realiza la mezcla del producto base para las distintas líneas que posteriormente será horneada, identificando tres operaciones básicas: alistar los materiales desde pesaje o desde el almacén de materias primas, accionar la batidora teniendo en cuenta las especificaciones de velocidad y sus tiempos de duración y dosificar el producto con la dosificadora de líquidos y viscosos en los moldes de acuerdo a la presentación. Para el caso específico del bizcochuelo, no se dosifica en la máquina, pues por sus características especiales requiere que se moldee en forma manual. (Ver fotografía 2).

**Fotografía 2. Proceso de batido**



5.1.3 Repostería: Está conformada por operarias, las cuales se consideran trabajadoras polivalentes, pues la distribución de las tareas les permite desarrollar las habilidades y competencias necesarias para elaborar cualquier familia de esta sección. El factor a tener en cuenta para la clasificación de estas, es la forma como se lleva a cabo la actividad final en la elaboración del producto:

- Familia Horneada: Son los productos que una vez elaborados, se trasladan a la sección de horneado.
- Familia en Caliente: Son los productos que una vez elaborados, son introducidos en la Estufa Baño María, ubicada en esta sección.
- Familia en Frío: Son los productos que una vez elaborados son trasladados hasta el Cuarto Frío, para su refrigeración final.

Para la fabricación de los productos de repostería se requieren insumos y materiales provenientes del almacén de materias primas y de las secciones de pesaje, cocina, horno y batido (Ver fotografía 3).

**Fotografía 3. Proceso de repostería**



5.1.4 Cocina: En esta el operario elabora las salsas y conservas de relleno y decoración que posteriormente serán incorporadas a los productos base, entre

las salsas elaboradas se tienen: Crema Inglesa, Crema de Limón, Caramelo Chocobrownie, Salsa de Maracuyá, Salsa de Ciruela y Topping de Limón. Otros tipos de salsas utilizadas como relleno de los diferentes productos, las cuales son suministradas por los proveedores y que son empacadas en esta sección de acuerdo a las requisiciones de las sucursales y puntos de venta, son: Caramelos de Vainilla, Coco y Chocolate, Leche Condensada, Arequipe, Salsa de Mora, Salsa de Fresa, Mermelada de Piña, Piña en trocitos y Coctel de Frutas, y frutas como manzana y limón. (Ver fotografía 4).

**Fotografía 4.** Proceso de cocina



5.1.5 Horneado: Esta sección recibe el producto en proceso proveniente de batido y de la repostería horneada. El operario encargado tiene como tareas, engrasar los diferentes moldes de acuerdo al producto a dosificar, para luego trasladarlo a la zona contigua al horno e introducirlo en este, registrando las horas de inicio y fin, retirarlos y ubicarlos en los carros de transporte para su posterior reposo y enfriamiento. (Ver fotografía 5).

**Fotografía 5.** Proceso de horneado



5.1.6 Desmolde y Empaque: En esta, una vez el producto saliente del horno se ha enfriado, un operario se encarga de desmoldarlo en una base de icopor y

ubicarlo en el escabiladero, carro utilizado especialmente para colocar bandejas con productos de panadería y repostería, para que posteriormente otro operario traslade dicho escabiladero hasta la zona en donde será empacado en la empaquetadora manual, etiquetándolo de acuerdo a la vida útil del producto. (Ver fotografía6). En la tabla 4 se menciona la vida útil para las distintas líneas de productos elaboradas en la planta.

**Fotografía 6. Proceso de empaque**



**Tabla 4. Vida útil de los productos**

PRODUCTO (S)	VIDA ÚTIL (Días)
Bizcochuelo, Ponqué Blanco Cúcuta, Torta Tricolor	8
Pudín de Vainilla	10
Torta de Chocolate, Magdalenas, Zepelín, Muffins	12
Torta Blanca, Ponqué Blanco Bucaramanga, Torta de Naranja	15
Brownie	20
Ponqué Negro	30
Cremoso de Maracuyá, Encanto de Mora, Mousse de Limón, Tiramisú, Napoleón, Panetela, Mousse de Piña, Jacobinos, Bavarois de Fresas - Frutas, Flan de Leche Light, Chesse Cake de Horno Light	8
Flan de Coco	12
Chesse Cake de Fresa, Ensueño de Frutas, Leche Asada, Encanto de Vainilla, Medio Día/Noche, Flan de Leche, Flan de Piña, Tarantela	15

Para el caso de los productos calientes de repostería, luego de su cocción en la estufa baño maría y de su respectivo enfriamiento, son trasladados a esta sección para ser empacados. Para los productos fríos, una vez adquirida la consistencia deseada al interior del cuarto frío, se trasladan a esta sección para su empaque. Todos los productos de repostería, una vez empacados, vuelven a refrigerarse en el cuarto frío de producto terminado. En esta sección, también está adscrito el operario encargado de realizar la preparación de los pedidos y el despacho de los productos base a los puntos de venta del país.

5.1.7 Decoración: En esta sección se realiza la decoración, valor agregado que las manos de sus operarios, artistas de la repostería le dan a los distintos productos, para lograr la satisfacción total de las expectativas y gustos de los clientes. Se desarrollan tres actividades principales: relleno, cubrimiento y decorado. (Ver fotografía 7).

**Fotografía 7.** Proceso de decoración



Para los productos de la línea de Zepelín y Magdalenas, no se lleva a cabo este proceso, pues su elaboración se realiza totalmente en la planta de producción.

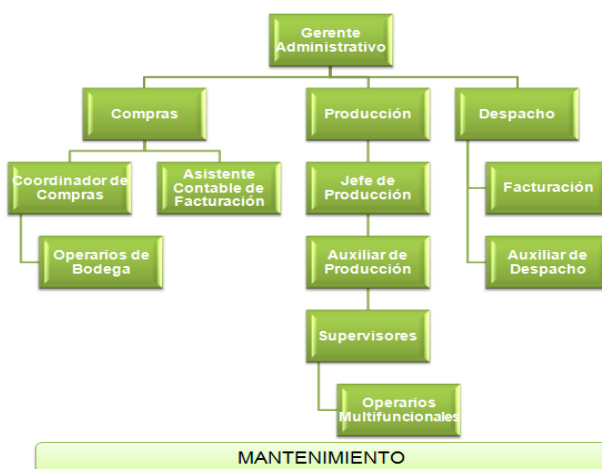
## **5.2 MATERIALES**

Los materiales utilizados para el adecuado desarrollo del proceso productivo se encuentran clasificados en: materiales de producción y material de empaque. El informe detallado de estas dos clasificaciones, respecto a las propiedades de las materias primas y su uso se encuentra relacionado en el anexo C.

## **5.3 RECURSO HUMANO**

La estructura organizacional de la planta, se puede observar en la figura 2. El anterior organigrama, es conformado en cuanto a número de empleados, cargo y personal para cada turno, de acuerdo a lo descrito en la tabla 5.

**Figura 2.** Organigrama planta de producción



Fuente: Dirección Gestión Humana Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

**Tabla 5.** Número de empleados en la planta de producción

SECCIÓN	CARGO	No. EMPLEADOS			TOTAL PERSONAL
		Turno 1	Turno 2	Turno 3	
Pesaje	Operario	1	-	1	2
Batido	Operario	1	1	1	3
Repostería	Operario	1	1	1	3
	Despacho	1	-	-	1
Cocina	Operario	1	-	-	1
Horneado	Operario	1	-	1	2
Empaque	Operario Desmolde	1	-	1	2
	Operario Empaque	1	-	1	2
	Despacho	1	-	1	2
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>18</b>

Este personal de producción se traduce en un costo mensual de acuerdo a lo relacionado en la tabla 6.

**Tabla 6.** Costo de mano de obra planta de producción

SECCIÓN	PERSONAS POR SECCIÓN	SUELDO MENSUAL	TOTAL MANO DE OBRA
Pesaje	2	\$ 535.600	\$ 1.071.200
Batido	3	\$ 535.600	\$ 1.606.800
Repostería	4	\$ 535.600	\$ 2.142.400
Cocina	1	\$ 535.600	\$ 535.600
Horneado	2	\$ 535.600	\$ 1.071.200
Empaque	6	\$ 535.600	\$ 3.213.600
<b>Total Mano de Obra</b>	18	<b>Total Costo Mano de Obra/Mes</b>	<b>\$ 9.640.800</b>

## 5.4 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

La maquinaria es un elemento fundamental de la producción. En la tabla 7 se detalla el número y tipo de maquinaria y equipos utilizados en cada sección de la planta, así como la marca y capacidad de los mismos, según los datos del fabricante. En el anexo D se describen las máquinas y equipos, con sus principales características y usos dentro del proceso productivo.

**Tabla 7. Maquinaria planta de producción**

MAQUINA	SECCIÓN	MARCA	CANTIDAD	CAPACIDAD
Batidora	Pesaje	CI Tasla	1	5 litros
	Batido	Hobart	2	44 litros
		Hobart	1	42 litros
Horno	Horneado	Weston Ltda	1	40 bandejas
	Horneado	Weston Ltda	1	25 bandejas
Estufa Baño María*	Repostería - Cocina	-	1	19 moldes Media Libra
Estufa Industrial*	Repostería - Cocina	-	1	3 quemadores
Marmita	Cocina	Pallamaro S.A.	1	20 galones
Licuadora	Pesaje	Oster	1	1 litro
	Repostería - Cocina	Fayco	2	40 litros
Dosificadora de Líquidos y Viscosos	Batido	CI Tasla	1	44 kgs
Cuarto Frío	Repostería - Cocina	Polares	3	-
Empacadora Manual	Empaque	Quick Pack Peru S.A.C.	1	200 – 300 paquetes

*\*No se referencia la marca de la Estufa Baño María y de la Estufa Industrial, pues esta es maquinaria hecha a la medida de las necesidades de la empresa.*

De igual forma, la empresa por realizar la mayoría de sus actividades en forma manual, hace uso de gran cantidad de herramientas que facilitan la labor de los operarios y contribuyen a incrementar la eficiencia de las distintas operaciones (Ver tabla 8).

**Tabla 8. Herramientas planta de producción**

Herramienta	Sección	Marca	Cantidad	Capacidad
Balanza Electrónica	Pesaje	CI Talsa	1	20 Kg
	Batido	CI Talsa	1	20 Kg
	Repostería - Cocina	CI Talsa	2	20 Kg
		CI Talsa	1	15 Kg
Balanza Mecánica	Batido	Torrey	1	40 kg
Molino Industrial	Pesaje	EssenLtda Modelo TX-600	1	-
Pistola Etiquetadora	Empaque	MonarchPaxar 1115	1	1500 etiquetas por rollo
Pistola de Calor para Termoencogido	Empaque	Steinel Electronic Heat Gun HL 2010 E	1	-

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

5.5.1 Descripción del proceso productivo de la Línea de Genovesas: Para el caso de bizcochuelo, producto base de la genovesa, se pesan los siguientes ingredientes: sal, polvo de hornear, azúcar corriente, fécula, harina, una mezcla de agua con ácido sórbico y romonó y por último, una mezcla de agua con esencia de naranja, estos ingredientes son trasladados a batido para incorporarlos en la batidora, junto con el huevo, el cual previamente es partido y pesado según las especificaciones. El proceso de batido comienza una vez se acciona la batidora y se vierten todos los ingredientes, teniendo en cuenta que la harina se cierce previamente. Una vez esta se ha incorporado totalmente a la mezcla, el operario apaga la batidora y retira el globo, con el fin de conservar el punto que ha adquirido la batida. Posteriormente se vierte en forma manual en los moldes de acuerdo a las especificaciones de masa de la presentación, cuando se ha servido la batida se introduce en el horno por un período aproximado de hora y diez minutos, transcurrido este tiempo, se retira del horno, esperando por su enfriamiento, para luego desmoldar el producto sobre una base de icopor y empacarlo.

En los puntos de venta se realiza la decoración, teniendo en cuenta si es de chocolate o de sabores, para la primera el bizcochuelo se punza y se le incorpora la mezcla de tres leches: crema de leche, leche condensada y leche; para las segundas, el bizcochuelo se parte por la mitad y se le incorpora la mezcla con un relleno de crema y fruta dependiendo del sabor. La de chocolate se cubre con merengón y las de sabores con crema chantillí.

**Fotografía 8.** Línea de Genovesas<sup>9</sup>



<sup>9</sup> DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Genovesas. En: Catálogo en Línea, [en línea]. <<http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=7&catalogo=0>> [citado en Agosto 2 de 2010]

5.5.2 Descripción del proceso productivo de la Línea de Tortas: Este proceso comienza una vez las materias primas se han recepcionado y se encuentran en el lugar designado para su almacenamiento o en pesaje. En pesaje se pesan los siguientes ingredientes: sal, polvo de hornear, azúcar corriente, margarina, una mezcla de agua y aceite y por último una mezcla de ácido sórbico, romonó y agua, estos ingredientes son trasladados a la sección de batido para incorporarlos en la batidora, junto con el huevo pasteurizado, previamente pesado y el Sugar Less de vainilla/chocolate. Una vez se han vertido en la batidora los primeros ingredientes, el operario la acciona controlando la velocidad conforme incorpora huevo pasteurizado y agua con conservantes, apaga la máquina para retirar la mezcla adherida en las paredes y la acciona nuevamente. En este momento la mezcla se traslada hasta la tolva de la dosificadora y se dosifica en los moldes de acuerdo a la presentación requerida. Una vez se ha servido la batida se introducen en el horno, por un período aproximado de hora y media; transcurrido este tiempo, la torta se retira del horno y se espera para que se enfríe, se desmolda sobre una base de icopor y finalmente se empaca.

En los puntos de venta se lleva a cabo la decoración, partiendo la torta en tres partes y esparciendo sobre las dos capas resultantes, salsa y/o frutas picadas, características del sabor, posteriormente se cubre la torta con merengón y se realiza la decoración de acuerdo a la presentación.

**Fotografía9. Línea de Tortas<sup>10</sup>**



<sup>10</sup> DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Tortas. En: Catálogo en Línea, [en línea].<<http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=8&catalogo=0>> [citado en Agosto 2 de 2010]

5.5.3 Descripción del proceso productivo de la Línea de Zepelín: Esta línea se encuentra conformada por el Zepelín en su presentación tradicional y los Muffies. Las materias primas necesarias son las mismas que las referidas para la torta a excepción del uso de margarina, la mezcla de agua y aceite se da en mayor cantidad y Sugar Less de distinta composición al de las tortas; el tratamiento dado en la sección de batido es también igual al de la línea mencionada. En este momento la mezcla se traslada hasta la tolva de la dosificadora y se dosifica en moldes rectangulares. El operario de pesaje debe trasladar la mezcla a su sección y llevar a cabo la decoración, es decir, agregar arequipe y queso crema y posteriormente espolvorear en su cara superior strucell, mezcla previamente preparada en esta sección. Una vez se ha moldeado el producto se introduce en el horno, por un período aproximado de hora y veinte minutos; transcurrido este tiempo, se retira del horno, se enfría y desmolda ubicándose en un molde de base negra y tapa transparente, el cual se asegura con un sticker de Zepelín.

**Fotografía 10. Línea de Zepelín<sup>11</sup>**



5.5.4 Descripción del proceso productivo de la Línea de Magdalenas: Este producto está disponible en diferentes sabores: Naranja, Limón – Amapola, Almendras y Vainilla Chocolate. Las operaciones de pesaje y batido se realizan junto a las de torta blanca/chocolate, pues la formulación es idéntica. Una vez la mezcla está lista, se separa en una tina la cantidad requerida y de acuerdo al sabor se le adiciona esencia de naranja; colorante verde y semillas de amapola; esencia de almendras y para la de vainilla chocolate, una mezcla de torta blanca con esencia de vainilla y torta de chocolate; respectivamente. Cuando se tiene lista la mezcla se moldean manualmente y se trasladan hasta el horno, una vez se introducen esperan por aproximadamente una hora y se

---

<sup>11</sup> DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Zepelín. En: Catálogo en Línea, [en línea].<<http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=11&catalogo=0>> [citado en Agosto 2 de 2010]

debe esperar por su enfriamiento. Seguidamente, se desmoldan en una bandeja de icopor y se trasladan a empaque, donde se decoran con almendras en toda la superficie adheridas con brillo, para el caso de la magdalena del mismo nombre y para las demás azúcar pulverizada. Una vez están decoradas se empacan y con la pistola de calor se termoencogen, con el fin de brindar mayor estabilidad al producto.

**Fotografía 11. Línea de Magdalenas<sup>12</sup>**



5.5.5 Descripción del proceso productivo de la Línea de Jacobinos: Esta línea se presenta en los sabores de Arequipe, Ciruela, Maracuyá, Baileys y Milo; la cual se puede abordar de la misma forma que la torta, teniendo en cuenta que en el pesaje la mezcla de agua con aceite se reemplaza por agua únicamente y el Sugar Less es de distinta composición, produciendo el jacobino en su estado base. Una vez se batan los ingredientes, se separa la cantidad de masa de los jacobinos de arequipe y ciruela y se agrega a esta mezcla esencia de arequipe, se dosifican las unidades a producir de arequipe y posteriormente se agrega salsa de ciruela para dosificar los de ciruela. En este punto se desplazan al horno para ser horneados, para los de Maracuyá, Baileys y Milo, se dosifica directamente la mezcla base en los moldes y se trasladan hasta el horno, donde esperan por aproximadamente hora y veinte minutos. Una vez salen del horno, inmediatamente son punzados en la parte superior, para incorporar en ellos la mezcla de tres leches: crema de leche, leche condensada, leche y sorbato. En este punto el procedimiento varía para los de Arequipe y Ciruela y para un segundo grupo conformado por los de Maracuyá, Baileys y Milo; para el primero como ya se han incorporado las características propias de su sabor, solo se incorpora la mezcla y se enfría para posteriormente ser empacado. Para el segundo, es en la mezcla de las tres leches donde se adicionan las

<sup>12</sup> DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Magdalenas. En: Catálogo en Línea, [en línea]. <<http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=12&catalogo=0>> [citado en Agosto 2de 2010]

características del sabor; esencia de maracuyá; crema de whisky y milo, respectivamente, se enfrían y empacan.

En los puntos de venta se lleva a cabo el cubrimiento con una mezcla de crema chantillí con arequipe en el caso del de Arequipe y para el caso del de Ciruela a esta mezcla se le adiciona salsa de ciruela; los tres sabores restantes se cubren en su totalidad con crema chantillí.

5.5.6 Descripción del proceso productivo de la Línea Clásica: En esta línea figuran el Ponqué Negro, Ponqué Blanco Bucaramanga y Ponqué de Ciruela, de los cuales el más representativo es el primero, para el que se pesa sal, polvo de hornear y azúcar corriente, margarina, harina y esencia de ponqué; una mezcla de agua con ácido sorbico y sorbato, piña y breva en trocitos, ciruela, fruta cristalizada, nuez molida y uva pasa envinada. El operario del batido las traslada a esta sección y las vierte en la batidora junto con el Sugar Less correspondiente y el huevo pasteurizado; el procedimiento en la batidora es el mismo descrito para la torta, adicionando al final la fruta antes mencionado. El ponqué blanco es una mezcla de torta blanca, a la cual en la y última actividad de batido se le adiciona merengón, nuez molida, uva pasa envinada, fruta cristalizada y esencia de naranja, materiales previamente pesados. En este momento se dosifica la masa de acuerdo a la presentación del ponqué. Una vez se ha servido la batida se introducen en el horno, por hora y media para el blanco y por un período entre hora y media y dos horas para el negro; transcurrido este tiempo se retira del horno y se espera para que se enfríe, posteriormente se llevan a cabo las operaciones de desmolde y empaque. La decoración, se lleva a cabo indistintamente para los dos ponqués, pero al blanco se le adiciona una carpeta blanca con el fin de diferenciarlo. Los dos productos se cubren con merengón y la decoración se realiza con colorantes naturales, esta actividad es considerada un arte, pues combina creatividad y habilidad para imprimir en el diseño figuras atractivas y agradables a la vista.

**Fotografía 12. Línea Clásica**



5.5.7 Descripción del proceso productivo de la Línea de Repostería: De acuerdo a la clasificación antes mencionada, se pesan los ingredientes teniendo como común denominador que en la primera familia se utiliza fécula, harina, azúcar corriente, esencias y licores. Para la segunda, la materia prima común es la fécula, algunas esencias y licores. Finalmente, para la tercera, por tratarse de productos fríos, que deben adquirir consistencia, el material común es la gelatina sin sabor disuelta en agua. Una vez se tienen todos los ingredientes, el proceso comienza con el mezclado, principalmente de crema de leche, leche condensada y leche, el cual se realiza en tinas de distinto tamaño, de acuerdo a lo requerido. Posteriormente se moldea en los moldes de acuerdo al tipo de producto, algunos postres requieren de bizcochuelo para esta operación: Tarantela, Mousse de Limón, Tiramisú, Panetela y Mousse de Piña. Una vez moldeados se trasladan al horno, a la estufa baño maría o al cuarto frío, de acuerdo a la naturaleza de la familia. Para las dos primeras se da una espera para que el producto se enfríe y posteriormente se empacan y refrigeran en el cuarto frío. Para la familia en frío, una vez adquieren la consistencia deseada se empacan y vuelven a refrigerarse. La decoración para esta línea, es propia de cada producto, pues la empresa debido a su espíritu creativo y constante deseo de innovar, se esfuerza por hacer de cada postre un diseño único, agradable y tentador a los ojos del consumidor.

**Fotografía 13. Línea de Repostería<sup>13</sup>**



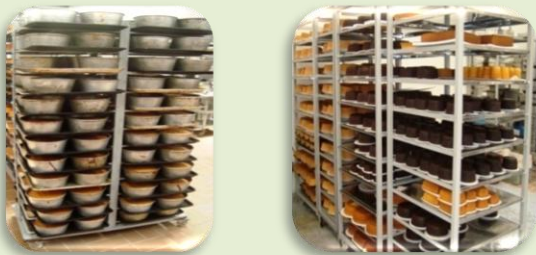



<sup>13</sup> DON JACOBO POSTRES Y PONQUES. Postres. En: Catálogo en Línea, [en línea]. <<http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=9&catalogo=0>> [citado en Agosto 2de 2010]

## 5.6 SISTEMAS DE TRANSPORTE ENTRE SECCIONES

Debido a la ubicación por niveles de las diferentes áreas de la empresa, se utilizan sistemas de transferencia de materiales. En la tabla 9 se relacionan los sistemas de transporte más relevantes. Adicionalmente, existe un ascensor que comunica el tercer nivel de la planta en donde se encuentra ubicada la bodega de mercancías terminadas con el primer piso específicamente al área administrativa. De esta forma, una vez esta mercancía arriba al primer nivel de la planta se traslada a la sección que la requiera en medios de transporte que facilitan su movimiento por tratarse de materiales de gran peso y tamaño.

**Tabla 9.** *Sistemas de transporte entre secciones planta de producción*

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ILUSTRACIÓN
1	Medios de transferencia de materiales utilizados en la sección de repostería	3	
2	Timbos móviles para almacenar materias primas ubicadas en la sección de pesaje	10	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Estantes móviles para ubicar el producto saliente del horno</li> <li>b. Escabiladeros de 10 bandejas para ubicar el producto en proceso</li> <li>c. Escabiladeros de 10 bandejas para ubicar el producto terminado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 10</li> <li>b. 6</li> <li>c. 9</li> </ul>	
4	Recipientes plásticos utilizados para ubicar la variedad de salsas y productos despachados de la planta de producción	n	

## **6. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA**

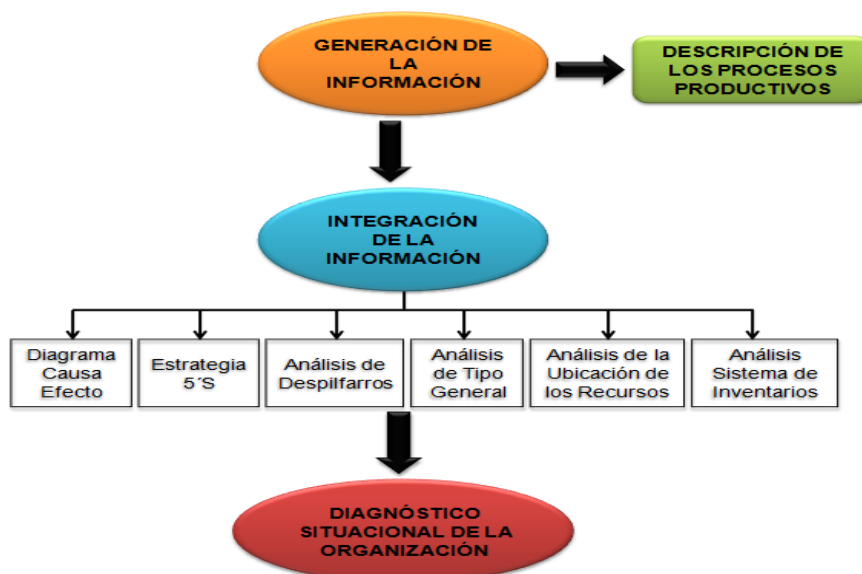
El presente proyecto busca brindar a la organización un plan de mejoramiento que le permita incrementar sus niveles de productividad, dicho plan inició con el conocimiento de los procesos productivos que se llevan a cabo en ella, relacionado en el capítulo 5, con esta primera etapa, totalmente descriptiva, se logró identificar el propósito del proceso de manufactura, las secciones definidas en la planta de producción y fundamentalmente las interrelaciones dadas entre ellas, logrando así comprender la secuencia llevada a cabo para la elaboración de cada una de las líneas de producción.

Como consecuencia de dicha identificación se elaboraron los diagramas de flujo para las siete líneas productivas, con sus familias en caso de ser necesario por las características comunes de algunos productos al interior de la línea, tal como sucede en la repostería. Como complemento a la identificación de los procesos y las operaciones que los conforman, se elaboró el diagrama de recorrido de actividades, logrando visualizar operaciones que implican desplazamientos innecesarios y que no agregan valor al proceso productivo.

De esta forma, la metodología utilizada de acuerdo a lo descrito anteriormente, consiste en la generación de información de los distintos procesos productivos, principalmente a través de la suministrada por la organización, de la observación directa y de las entrevistas realizadas al recurso humano con el que cuenta la empresa.

Posterior a la recolección de la información, se hace necesario integrarla a través de las técnicas presentadas a continuación, para de esta forma analizar y diagnosticar correctamente la situación actual de los procesos productivos de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A (Ver figura 3), es importante mencionar que dicho análisis al ser realizado para la totalidad del proceso abarca la planta de producción y el centro de decoración de la carrera 33.

**Figura 3.** Metodología diagnóstico situacional de la empresa



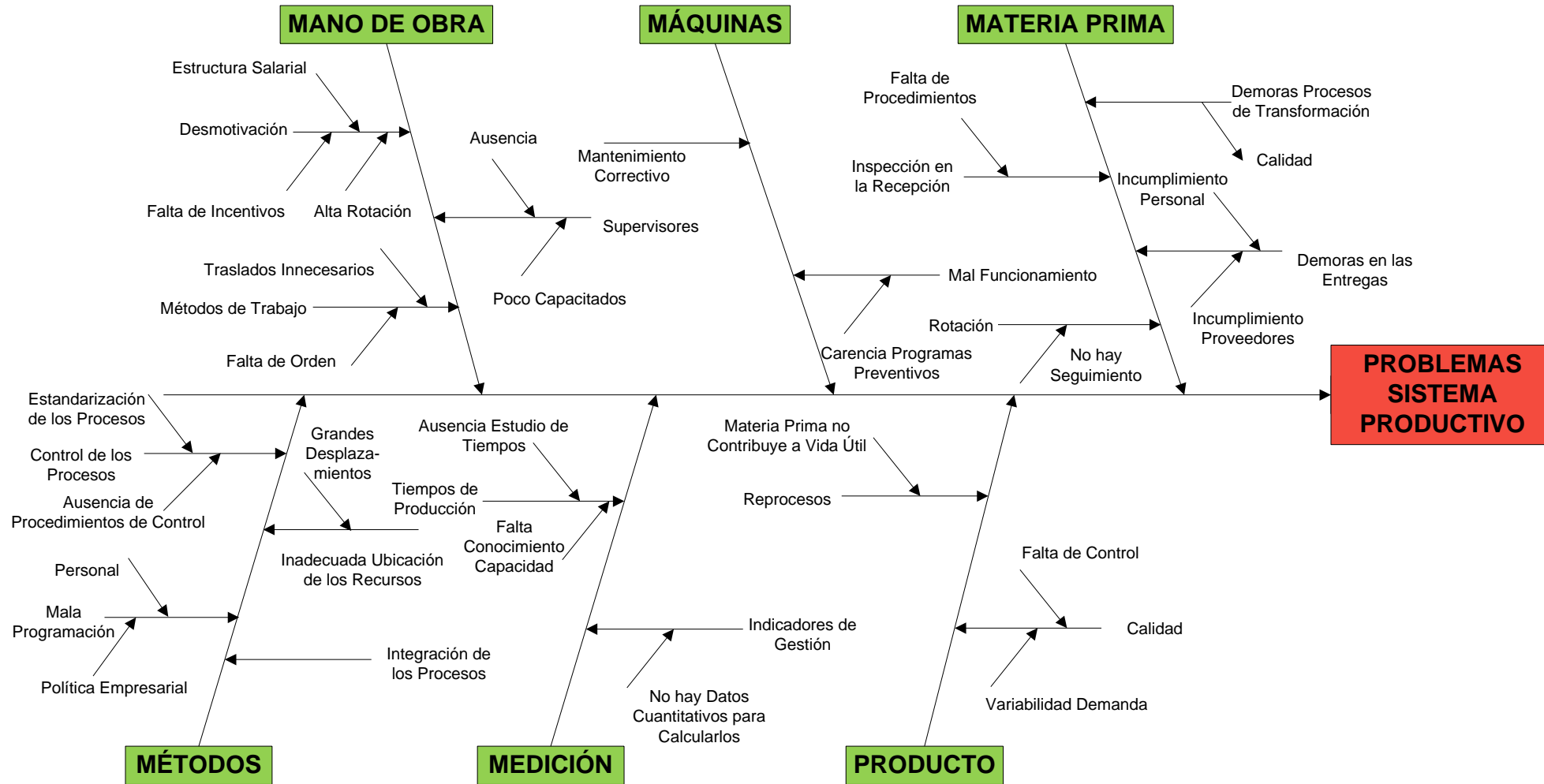
## 6.1 DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Con el fin de establecer las posibles causas que originan los actuales problemas que enfrenta la empresa, se construyó el diagrama Causa – Efecto, (Ver figura 4), el cual permite visualizar el panorama general del estado de la organización. Como resultado de analizar los seis posibles ámbitos planteados en la metodología: Mano de Obra, Máquinas, Materias Primas, Métodos, Medición y Producto, se encontraron las falencias mencionadas en el anexo E.

## 6.2 ESTRATEGIA DE LAS 5´S

La aplicación de ésta técnica, implica diseñar e implementar mejoras en la empresa que permitan que todos los trabajadores puedan desarrollar sus tareas diarias en un ambiente seguro, en condiciones óptimas de higiene y aseo, además de la contribución y apoyo a las buenas prácticas de manufactura que están obligadas a cumplir las empresas de alimentos, logrando así incrementar la eficiencia y la productividad.

Figura 4. Diagrama causa efecto de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.



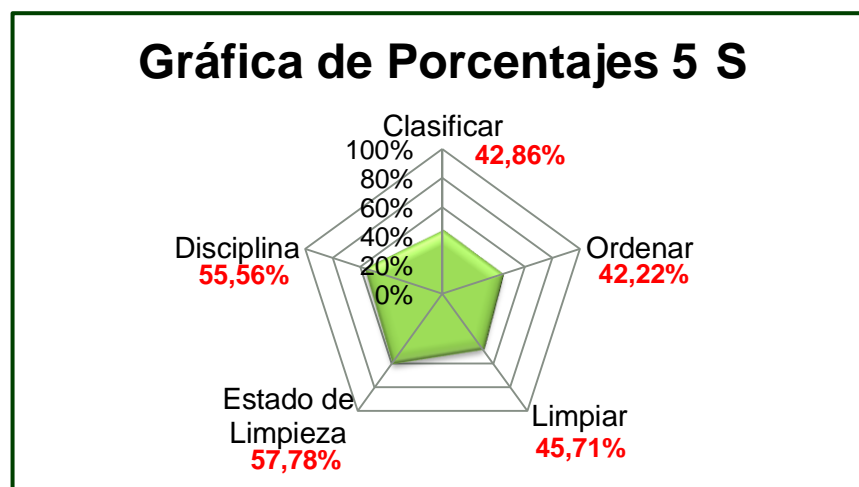
Como primera etapa en la construcción del diagnóstico a realizar a partir de esta estrategia, se diseñó una lista de chequeo, relacionada en el anexo F, en la cual se logra ubicar la situación actual de la empresa para cada uno de los principios tenidos en cuenta en la técnica. En la tabla 10 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 10.** Diagnóstico estrategia de las 5 S

S	PUNTAJE MÁXIMO ESPERADO	PUNTAJE OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Seiri (Clasificar)	35	15	42,86%
Seiton (Ordenar)	45	19	42,22%
Seiso (Limpiar)	35	16	45,71%
Seiketsu (Estado de Limpieza)	45	26	57,78%
Shitsuke (Disciplina)	45	25	55,56%
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>101</b>	<b>49,27%</b>

Estos datos representados gráficamente en la figura 5, muestran un porcentaje de cumplimiento general del 49,27%, lo cual se constituye en un nivel muy bajo para los factores evaluados. De cada una de las eses, la de menor valor es Seiton (Ordenar), lo cual es debido al notable desorden y desorganización en los puestos de trabajo, relacionado directamente con un valor muy cercano en Seiri (Clasificar) de 42,86%. La ese de mayor cumplimiento es Seiketsu (Estado de Limpieza) con un valor de 57,78%, fundamentada principalmente en el cumplimiento de la normatividad que regula el sector alimenticio.

**Figura 5.** Gráfica de porcentajes 5 S



En Industria de Alimentos Don Jacobo S.A., recientemente no se ha llevado a cabo este tipo de estrategia, pues la planta de producción cuenta con instalaciones relativamente nuevas, debido a que el traslado desde la antigua planta ubicada en el punto de venta de la Carrera 33 N°41-17 Barrio Cabecera, se llevó a cabo en el año 2007. Por tanto, los resultados obtenidos en el diagnóstico de la situación inicial respecto a esta estrategia, se pueden ver fundamentados en este aspecto. En el anexo G se muestra un análisis más detallado de los principales hallazgos encontrados en cada una de las 5 eses.

### **6.3 ANÁLISIS DEL DESPILFARRO**

Una organización debe obtener un producto o servicio con el mínimo de recursos satisfaciendo al cliente, por lo cual las acciones adicionales e improductivas que no sean requeridas por el cliente son despilfarro y no agregan valor. Para un buen diagnóstico del sistema productivo de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. es fundamental poder conocer dichas actividades que no agregan valor, motivo por el cual se debe recurrir a la técnica del despilfarro 5MQS, mediante la cual se identifican las siete posibles fuentes de despilfarro: personas, máquinas, materiales, dirección, métodos, calidad y seguridad. Con ello se diseñó una lista de chequeo para la identificación del despilfarro relacionada en el anexo H que lo cuantifica de acuerdo a su tipo.

### **6.4 ANÁLISIS DE TIPO GENERAL**

6.4.1 Diagrama de flujo: Mediante este mecanismo se describen las diferentes fases de proceso productivo, empleando para ello cinco símbolos: operación, inspección, transporte, demora y almacenamiento. Dichos diagramas se realizaron para las siete líneas de productos con las que cuenta la organización y la sección de cocina pues allí se preparan salsas que posteriormente se usan en decoración (Ver anexo I). Cabe destacar que para las líneas Zepelín y Clásica se efectuaron las representaciones gráficas del zepelín tradicional y el ponqué negro por ser los productos más representativos de dichas líneas. Con

base en su análisis se encontraron las siguientes dificultades en el sistema productivo:

- Al requerirse diferentes materiales de pesaje durante distintos momentos del proceso, los operarios de las demás secciones deben desplazarse constantemente hasta este centro de trabajo, y en muchas ocasiones de forma innecesaria, pues es posible que para ciertos materiales se realice el pesaje en la misma sección, ya que son pequeñas cantidades de los ingredientes y se poseen balanzas electrónicas en los diferentes centros de trabajo, además por tratarse de pesajes menores el operario a veces olvida su realización y se presentan demoras. Tales son los casos de batido con la línea de Magdalenas para las cantidades de esencias y colorantes, y el área de repostería con los ingredientes característicos de los jacobinos.
- En los diagramas de flujo por realizarse la descripción de la totalidad del proceso productivo se incluyeron las actividades de decoración, pero es importante recordar que estas no se llevan a cabo en la planta de producción, sino en el centro de decoración o en los diferentes puntos de venta de la ciudad, por lo que el transporte en cuanto a tiempo y distancia son considerables, y más si se tiene en cuenta que se debe esperar el total de la demanda de determinado lugar para poder realizar el despacho, incluso de varios puntos dependiendo de la ruta y de la capacidad del vehículo, todo esto contrastado con el hecho de que en las instalaciones de la planta se cuenta con espacio suficiente para establecer estrategias que conduzcan a la mejor utilización del espacio.

De igual manera con la observación directa de las diferentes operaciones realizadas se encontraron las siguientes situaciones:

- Un aspecto evidenciado en la elaboración del caramelo, mezcla que confiere el color miel a flanes y otros productos de las familias horneados y en caliente, es que en la sección de pesaje el operario pesa azúcar corriente y crémor tártaro, de acuerdo a la formulación del instructivo de la sección, pero para el tercer ingrediente, el agua, no se ha establecido la cantidad exacta a

utilizar de acuerdo al número de unidades a producir; originando que la operaria de repostería adicione agua según su consideración, realizando la mezcla de forma empírica lo que conlleva a problemas de calidad en el producto, pues como se mencionó esta mezcla determina el color de postre, además su mayor o menor presencia afecta positiva o negativamente el tiempo necesario para desmoldar el postre en los puntos de venta.

- Una actividad requerida para la elaboración de los flanes y para el Ensueño de Frutas, es que la operaria una vez ha moldeado el producto y antes de introducirlo a la estufa baño maría, debe buscar papel de sticker y marcar pequeños fragmentos para posteriormente adherirlos a los moldes como medio para su identificación, dado que la apariencia de estos postres es muy parecida, por lo cual es tiempo considerable el que las operarias invierten en este marcado y más teniendo en cuenta que esta actividad debe realizarse cada vez que se carga la máquina y que se convierte en una espera que debe asumir el producto.
- Actualmente, no se cuenta con una medida fija para el nivel de agua requerido al interior de la estufa baño maría, por lo cual dicha cantidad es definida por cada operaria, quien trabaja de acuerdo a su percepción, lo que hace de esto un conocimiento empírico y no información documentada que permita a cualquier persona manejar adecuadamente la máquina.
- La empresa no cuenta con tiempos definidos para la refrigeración de los productos de la familia fría, por lo cual empíricamente se considera que este tiempo es de tres horas; valor que no está fundamentado en los requerimientos y características propias del producto. Además para el Cremoso de Maracuyá, Panetela y Tiramisú, en los cuales se da una refrigeración intermedia de la mezcla que posteriormente será moldeada, empíricamente se ha definido una duración aproximada de 30 minutos.
- Un producto representativo de la familia fría es el Cremoso de Maracuyá, el cual para su elaboración requiere jugo de maracuyá, por lo que cada vez que se va a elaborar un lote se hace necesario traer canastas de esta fruta desde el cuarto frío N°1, despulparla, licuarla y colarla. Este procesamiento implica un incremento considerable en el tiempo de ciclo de este producto, además de

requerir esfuerzo físico adicional por parte del operario. Esta misma situación se presenta en la Salsa de Maracuyá, elaborada en cocina, pues para su procesamiento requiere de este ingrediente.

Adicionalmente, se encontraron otros procesos cuyos métodos de trabajo se ven condicionados por la presentación de las materias primas utilizadas, tales como: queso crema para el Chessecake de Fresa, margarina utilizada en el pesaje y la presentación en bolsa de la leche pasteurizada utilizada para elaborar la Crema Inglesa.

Un caso significativo es el de la crema merengón utilizada para el cubrimiento de las líneas genovesa sabor chocolate, tortas y ponqués, el cual no presenta la resistencia requerida, tiende a escurrirse y adquiere con el paso del tiempo un carácter brillante poco deseable en la apariencia de estos productos, lo que repercute directamente en una disminución de la vida útil de los mismos y por consiguiente incrementa notablemente el nivel de reprocesos a realizar.

- Para la elaboración del Tiramisú y del Mousse de Piña, se hace necesario que la operaria divida el bizcochuelo en tres partes, pues posteriormente entre cada capa debe moldearse la mezcla característica del producto, esta actividad se realiza con un cuchillo, lo que no asegura capas de medidas iguales y que el producto no se deforme, además de dificultar la realización de la misma e incluso representar un factor de riesgo para la operaria encargada.
- Para el caso específico de la Crema Inglesa, crema elaborada en cocina, se encontraron dos hallazgos:
  - a. La leche pasteurizada se vierte directamente a la marmita, lo que causa que por la rapidez de la actividad queden sobrantes del empaque en la mezcla, por lo cual la operaria debe retirar dichos sobrantes con un colador, lo que no garantiza que se retiren todos los restos, afectando en forma negativa la calidad de la crema, además de incrementar el tiempo de elaboración.

b. Una actividad crítica es la preparación de huevos, en la cual se deben partir y seleccionar sus yemas, pues dado que la cantidad es bastante grande, retrasa en gran medida su fabricación.

- Para la elaboración del Caramelo de Chocobrownie, se observó que se daban dos actividades adicionales, la cocción de monedas de chocolate semiamargo en la estufa baño maría y su incorporación en la mezcla, como consecuencia de la consistencia del arequipe, la cual no cumplía las especificaciones de densidad. De igual forma, el mezclado de los tres ingredientes, mantequilla, cocoa y arequipe, se lleva en forma manual, con lo cual la operaria debe esforzarse para revolver la mezcla hasta que alcance la consistencia deseada y más teniendo en cuenta que es una mezcla bastante viscosa, esto incrementa el tiempo y el esfuerzo físico que debe realizarse.
- El personal que hace uso de los diferentes cuartos fríos para almacenar los inventarios de materias primas, producto en proceso y producto terminado de repostería, cocina y decoración, no tiene como hábito cerrar las puertas de dichos compartimientos haciendo que se pierda la temperatura y funcionalidad de estos equipos, lo cual repercute directamente en la vida útil y propiedades de los elementos almacenados. El ejemplo más crítico de ello, se da en el centro de decoración, donde se realizan constantemente reprocesos en los productos terminados, pues al mantenerse la puerta abierta se produce humedad que cae en los productos afectando su decoración.
- En la operación de batido para los diferentes productos, no se cuenta con un control adecuado de los tiempos en las diferentes velocidades de la batidora industrial, pues para el conteo de dicho tiempo se emplea un reloj analógico que se encuentra en la pared a varios metros de distancia, dificultando la vista y el control de tiempo exacto de la batida, hecho que puede influir directamente en la calidad del producto, por ejemplo en el rendimiento de la mezcla y en el aumento del tiempo de procesamiento de forma innecesaria.
- En la actividad de empaque se evidenció que la operaria encargada de etiquetar los productos tiene que realizar las cuentas manuales para obtener la fecha de vencimiento, lo cual ha generado errores en el fechado.

6.4.2 Diagrama de recorrido: Para este tipo de diagrama se debió realizar el levantamiento del plano a escala 0,35 cm: 1 m de la planta de producción (Ver anexo J), ya que la organización no contaba con este registro. Cabe destacar que aunque tampoco se posee un plano para el centro de decoración de la carrera 33, su levantamiento no fue necesario para el análisis del recorrido del producto, pues este es en línea recta desde que entra como producto base hasta que se encuentra totalmente decorado.

Igualmente, para el análisis del flujo de la planta se elaboraron planos de igual escala, correspondientes a las siete líneas de productos (Ver anexo K). Cabe destacar que para su realización se tomaron en cuenta las consideraciones del numeral anterior. De estos diagramas se encontraron las siguientes oportunidades de mejora:

- Hay alta congestión de personas en la sección de pesaje, pues todas las líneas en su etapa inicial requieren el pesaje de los materiales.
- Se evidencian retrocesos en el recorrido del producto en proceso de las líneas Zepelín y Jacobinos, pues una vez el Zepelín es dosificado en batido se devuelve para ser decorado en pesaje, igualmente los jacobinos al salir del horno deben pasar por la sección de repostería la cual tiene una localización anterior a la de esta máquina donde la operaria los punza y les incorpora la mezcla de las tres leches.
- En el capítulo 5. Descripción del proceso productivo se mencionó que para algunos productos: Tarantela, Mousse de Limón, Tiramisú, Panetela y Mousse de Piña, se debe tener en cuenta que antes de la transformación realizada en la sección de repostería, se da como actividad predecesora la elaboración del bizcochuelo como base del postre, es por ello que se generan movimientos incorrectos, pues se observa como el producto se devuelve, pero esto se atribuye a la naturaleza y características definidas en el diseño de los mismos, además de que por esto se aumentan considerablemente los tiempos de procesamiento de estos productos.

- En la elaboración del Medio Día/Noche, se presenta una situación similar pues su moldeado se divide en dos capas, una de ellas realizada completamente en esta sección y la otra es masa de Torta Blanca/Chocolate, productos que deben pasar por las operaciones de pesaje y batido antes de ser trasladados a repostería para su transformación.

## **6.5 ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DE LOS RECURSOS**

Con el fin de poder analizar la ubicación de los recursos con que cuenta Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. para la transformación de sus materias primas en producto terminado se emplearon los planos mencionados en el numeral anterior (Ver anexos J y K). Conociéndose de forma amplia el proceso de las diferentes líneas mediante el capítulo de descripción del proceso productivo y mediante la observación directa, se analizaron estos gráficos evidenciándose que hay una inadecuada distribución de algunos recursos, específicamente se encontraron estas falencias en la planta de producción:

- A pesar de que la planta de producción cuenta con tal solo 3 años de antigüedad, en su momento no se tuvo la asesoría indicada para analizar los flujos de las personas y los productos en transformación, lo que se refleja en grandes desplazamientos de los operarios para obtener herramientas para sus labores, tal es el caso de pesaje, donde se requieren permanentemente bolsas para pesar los ingredientes demandados por las diferentes secciones, las cuales no se encuentran en esta área sino en la de materia prima haciendo que constantemente exista un traslado para traerlas, y más si se tiene en cuenta que aparte de esta área, solo son empleadas esporádicamente por cocina. Dicha situación se presenta también para los bultos de azúcar corriente y harina ubicados en la zona señalada anteriormente, los cuales son utilizados en forma exclusiva por el operario de pesaje, quien además del traslado, debe realizar un esfuerzo adicional pues el peso de dichos bultos es considerable. Asimismo, esto ocurre en el área de batido donde la Sugar Less, necesaria para la mayoría de productos, se encuentra en la zona anteriormente

mencionada, cuando en la sección se cuenta con el espacio suficiente para colocar dichas materias primas.

Las familias horneados, en caliente y la Crema Inglesa requieren de huevos para su elaboración, los cuales se encuentran ubicados en el cuarto de materias primas N°2, es decir, fuera del área de producción, lo que hace necesario que la operaria tenga que desplazarse cada vez que va a iniciar la elaboración de determinado lote de productos hasta dicha zona. Esta situación vista desde la normatividad exigida al sector alimenticio, conlleva a posibles formas de contaminación, pues como se mencionó anteriormente la operaria sale de la zona de transformación. Otro aspecto importante es que al existir esta necesidad de desplazamiento, la única salida de esta zona al espacio de almacenamiento de materiales se congestiona, interfiriendo el flujo de personas y materiales y más teniendo en cuenta que dicha salida es utilizada por el personal de las otras secciones como por el de bodega encargado de despechar la mercancía no fabricada por la empresa.

- Por parámetros establecidos por la organización para la ubicación y custodia de las herramientas comunes a varias secciones como son los moldes y tinas, los cuales se encuentran dispuestos en un escabiladero al final de la sección de cocina, generando con ello que los operarios de pesaje, batido y repostería en el caso de las tinas, estén realizando constantemente recorridos a dicha área, provocando el desgaste físico de estos y pérdidas de tiempo.
- Específicamente, para el caso de las licuadoras industriales, ubicadas al final de la sección de cocina, al ser compartidas por esta área y la de repostería, se encontró que en esta última se tienen que realizar grandes recorridos por parte de la operaria, pues todas las mezclas necesarias para elaborar los productos calientes, deben ser licuadas para su posterior moldeado. Esta situación adquiere mayor importancia si se tiene en cuenta que para elaborar un lote, por ejemplo de Flan de Leche, la operaria debe trasladar en tinas cada una de las tres leches utilizadas y además regresar al puesto de trabajo con un recipiente de gran tamaño, pues este contiene la mezcla ya lista.

- La estufa baño maría, utilizada para la producción de la familia caliente, necesita para su adecuado funcionamiento mantener cierto nivel de agua dentro de su compartimiento para brindar un calentamiento suave y constante, por lo cual para el alistamiento de esta máquina la operaria debe desplazarse al lavaplatos ubicado continuo a cocina para llenar y trasladar recipientes llenos de agua hasta la máquina, lo que implica desplazamientos ineficientes y un incremento del esfuerzo físico, adicionalmente esta labor debe realizarse constantemente en el día, teniendo en cuenta que el agua se va evaporando.
- Un aspecto encontrado es que como elemento de separación para la mayoría de productos fríos se utilizan bandejas de icopor, las que se ubican en el cuarto frío N°2 o en la zona de lavado de moldes, por lo cual la operaria debe trasladarse hasta los lugares mencionados para trasladar a su puesto de trabajo dichas bandejas.
- También se presentan casos donde por las condiciones del puesto de trabajo se observan incomodidades en la labores realizadas, lo que se refleja en pesaje, ya que en ocasiones se dificulta la obtención de algunos materiales que han sido pesados, por parte de los demás operarios debido al gran aglomeramiento de los mismos, pues se cuenta con un solo estante para disponerlos. De igual manera, la sección de repostería posee dos mesas de trabajo, por lo que las operarias no tienen el espacio suficiente para trabajar en cada mesa las diferentes familias cuando se tiene una demanda considerable, además por la cercanía de las mesas a la estufa baño maría, las operarias experimentan constantemente altas temperaturas.

En contraste, por las características de producción de la familia de frío, se hace necesario la utilización de materiales refrigerados, así como en etapas intermedias del proceso se lleven a refrigerar mezclas e incluso que una vez finalizado el proceso se deban trasladar gran cantidad de unidades terminadas hasta el cuarto frío N°3, que se encuentra ubicado a una gran distancia de la sección. Para lo cual las operarias no hacen uso de los medios de transporte disponibles para trasladar dichos elementos, movilizandolos en pequeños lotes, lo que representa riesgos para el producto y la seguridad del personal.

Por tanto se puede concluir que se requiere una reubicación de la maquinaria, herramientas y materia prima mencionada anteriormente para así facilitar los métodos de trabajo, disminuir los desplazamientos innecesarios, contribuir a que el operario no se desgaste en forma innecesaria en la realización de sus labores y en general el proceso productivo logre mayor eficiencia.

## **6.6 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INVENTARIOS**

Los inventarios constituyen un recurso indispensable en el funcionamiento del sistema productivo de una empresa, pero es de vital importancia que exista un adecuado control sobre ellos, que permita que materias primas y materiales estén en la cantidad necesaria en el momento indicado, constituyendo un puente clave entre producción y ventas. En la actualidad de las organizaciones, este recurso se convierte en un aspecto muy poco atendido, fuente de innumerables pérdidas, no solo de espacio en la planta sino también de capital inmovilizado y costos excesivos de almacenaje y manipulación.

Como se ha mencionado anteriormente el presente proyecto se desarrolló en el principal punto de venta de la ciudad, que para mayor entendimiento, se denomina centro de decoración y en la planta de producción, es por ello que en este análisis se diferenciarán claramente las situaciones de cada inventario presente en el desarrollo del proceso productivo.

6.6.1 Inventario de materia prima: La información relacionada con este inventario se encuentra en el anexo C. El principal manejo de las materias primas se da en la planta de producción pues es en las instalaciones de esta, donde se reciben, para ser transformadas en el proceso productivo. Así en la planta se adquieren todos los materiales utilizados en la decoración, que posteriormente son trasladados junto con el producto base hacia cada uno de los puntos de venta.

Para este tipo de inventario no se cuenta con políticas claras y definidas para la recepción de los mismos, lo que no permite llevar un adecuado seguimiento a las características de las materias primas que ingresan, así como de los lineamientos a tener en cuenta por el personal encargado de la bodega en caso

de presentarse incongruencias entre lo solicitado y lo recibido. De igual forma, se observan incumplimientos en la fecha y hora pactadas para las entregas por parte de los proveedores, situación que en ocasiones se acentúa por retrasos en el despacho de la bodega a la planta de producción, lo que genera grandes desperdicios de tiempo e incluso paros en la producción.

Otro aspecto encontrado es que no existe organización en los datos e información requerida de los distintos proveedores, tanto nacionales como regionales. Este hallazgo merece especial importancia si se tiene en cuenta que la organización cuenta con un gran número de proveedores y que se tienen claras directrices en las cuales para una determinada materia prima se cuenta con varios de ellos.

En ocasiones se evidencia como las cantidades requeridas de materiales son inexactas, pues para llevar a cabo el cálculo de dichos requerimientos se realizan estimaciones en forma empírica, lo que genera situaciones de inestabilidad por cuanto debido a la demanda fluctuante, se pueden generar faltantes o por el contrario la pérdida de algunos materiales, teniendo en cuenta el carácter perecedero de la mayoría de ellos.

6.6.2 Inventario de producto en proceso: De acuerdo a lo mencionado en el numeral 5.5. Descripción de los procesos productivos, la planta puede clasificar su producto en proceso en dos grupos: productos horneados y productos de repostería. Para el primer grupo, se identificó que como resultado del batido se da la posibilidad de generar excedentes o faltantes, ocasionados por el rendimiento de la masa, situación crítica en el bizcochuelo, pues las unidades resultantes dependen de la calidad del huevo utilizado. Dichas unidades son horneadas y posteriormente ubicadas en la zona de enfriamiento, en donde se mezclan los distintos lotes, lo que no permite realizar un adecuado seguimiento a la trazabilidad de los productos.

La organización cuenta con un índice de rotación de producto en proceso alto, debido al carácter perecedero de los mismos, por lo cual las unidades producidas de determinado día son despachadas al siguiente a la planta de decoración. De esta forma, el despacho a la planta se realiza los días lunes y

viernes (Capítulo 5, tabla 3), por cuanto el producto base puede mantenerse máximo 4 días antes de ser decorado y convertirse en producto terminado.

Un aspecto por resaltar para este grupo de productos, es que en las instalaciones de la planta se encuentran claramente definidos los lugares para su almacenamiento, lo que contribuye a su fácil y rápida identificación.

6.6.3 Inventario de producto terminado: Al igual que el producto en proceso se tienen definidas áreas para su almacenamiento mientras son despachadas a los puntos de venta y/o ciudades. Para el caso de los productos horneados se cuenta con escabiladeros móviles, los cuales facilitan su traslado hasta el lugar designado para su despacho. En cuanto a los productos de repostería, cuyo almacenamiento debe darse en condiciones de refrigeración se cuenta con el Cuarto Frío N°3, el cual tiene un área aproximada de 10,8 m<sup>2</sup>. Se evidencian ciertas dificultades en el control del producto terminado una vez este se encuentra disponible para su venta en cada punto, pues no se tienen mecanismos que permitan identificar la antigüedad de los productos, por lo cual, en ocasiones se pueden vender productos recién decorados antes de aquellos con mayor antigüedad.

Una vez se concluyó el diagnóstico del proceso productivo, fue socializado el lunes 23 de Agosto de 2010 a la Ingeniera Eliana Ortiz, gerente administrativa de la planta de producción, la cual prestó gran interés por implementar la realización de mejoras con base en estos aspectos y así contribuir a la construcción de un proceso más eficiente y rentable para la organización.

## **6.7 OPORTUNIDADES DE MEJORA**

Con base en el análisis de las herramientas antes mencionadas se encontraron específicamente, las siguientes oportunidades de mejora (Ver tabla 11):

**Tabla 11. Oportunidades de mejora en el proceso productivo**

SITUACIÓN ENCONTRADA	OPORTUNIDAD DE MEJORA
Desmotivación de los empleados	Establecer una metodología de incentivos, que tenga en cuenta aspectos tales como: Nivel de responsabilidad, ritmo y condiciones de trabajo
Falta de supervisores calificados	Análisis del perfil y funciones de los supervisores con base en el manual de funciones, para determinar aspectos que permitan mediante su gestión contribuir a la instauración de una cultura del mejoramiento continuo.
Incumplimiento en las características de calidad de algunos productos a causa de la maquinaria utilizada	Establecer un programa de mantenimiento preventivo y verificar su efectividad en las máquinas consideradas críticas, mediante la herramienta Control Estadístico de Procesos
Falencias en el seguimiento de los diferentes tipos de inventarios	Elaborar documentos para el manejo adecuado de los inventarios, y mecanismos para facilitar su gestión y la adecuada identificación.
Inadecuada ubicación de algunos recursos de la planta de producción	Proponer alternativas de mejora que contemplen la reubicación de los recursos que afectan las condiciones de trabajo y la rápida obtención de las materias primas.
Falta de integración del proceso productivo	Evaluar las condiciones de la planta de producción con el fin de determinar la viabilidad de contar con un centro de decoración en éstas instalaciones
Falencias en la planeación de la producción	Estructurar un programa en Excel que permita a la organización diariamente evaluar su capacidad de maquinaria y mano de obra.
Falta de datos que conduzcan al establecimiento de indicadores de productividad	Establecer indicadores que permitan la toma adecuada de decisiones en aspectos directamente relacionados con la productividad.
Dificultades en el cálculo los tiempos de las mesas de trabajo en el área de decoración con base en la demanda	Construir una herramienta que permita calcular el tiempo de las mesas de trabajo de acuerdo con la demanda, logrando realizar un control de las actividades
El personal no posee todas las herramientas necesarias para sus labores.	Identificar las herramientas faltantes y evaluar la viabilidad de adquirirlas
Falta de estandarización de los procesos, conllevando a métodos improductivos para realizar las tareas diarias	Revisión de los instructivos de las secciones con el fin de llevar a cabo su actualización e identificar los procesos críticos y proponer opciones de mejora puntuales
Utilización de materias primas de características no concordantes con las exigidas por el proceso productivo	Evaluar la pertinencia de cambios de materias primas, ya sea en su presentación o de ellas, teniendo en cuenta las condiciones ofrecidas por los proveedores y su impacto en los procesos
Se cuenta con maquinaria en desuso u obsoleta en las instalaciones de la planta	Definir el posible tratamiento a dar a la maquinaria identificada
Falta de control en el tiempo de procesamiento en las distintas velocidades de la operación de batido	Brindar herramientas al personal para facilitar esta tarea y contribuir a controlar adecuadamente los tiempos de procesamiento
Presencia de factores de riesgo en las instalaciones físicas de la planta	Realizar actividades de señalización en compañía de la Aseguradora de Riesgos Profesional
Falta de definición de todos los ingredientes utilizados en la formulación del caramelo	Establecer la cantidad requerida de todos los ingredientes de la formulación del caramelo con el acompañamiento de las operarias encargadas de su realización
Formas improductivas de realizar las operaciones afectando el tiempo de procesamiento y la calidad del producto	Plantear métodos de trabajo que permitan agilizar y simplificar las operaciones realizadas
No se emplean las herramientas de trabajo existentes para facilitar las distintas tareas	Sensibilizar al personal de algunas secciones sobre los beneficios del uso adecuado de los medios de transporte
Errores en la fecha de vencimiento de la etiqueta de los productos	Diseñar un formato que permita simplificar el fechado y asegurar la correcta identificación de la fecha de vencimiento
Inadecuado manejo de los Cuartos Fríos	Establecer mecanismos para concientizar al personal sobre la importancia de contribuir a la preservación de la máquina
No se encuentran definidos los tiempos de refrigeración para las mezclas de algunos productos de la familia de frío y productos terminados de repostería y cocina	Realizar seguimiento al tiempo de refrigeración actual para así establecer los tiempos de reposo de cada uno de los inventarios relacionados
No se cuenta con una planta eléctrica, lo cual genera paradas no programadas e inconvenientes en la calidad de los productos	Proponer a la organización de la adquisición de una planta eléctrica
Dificultades con la orden y demás mecanismos tenidos en cuenta en la estrategia de las 5'S	Implementar la estrategia de las 5'S con el fin de elevar los estándares de organización y orden al interior de la organización.

Con el objeto de determinar la priorización con la que se deben tratar las oportunidades de mejora encontradas se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Costo: Nivel de inversión requerido para la realización de la mejora
- Tiempo: Nivel de razón de tiempo para que la mejora se realice a cabalidad.
- Impacto: Nivel en el que se afectara el sistema productivo con respecto a la situación inicial.
- Viabilidad: Nivel real de implementación de la mejora, teniendo en cuenta las políticas de la organización y su disponibilidad frente a esta.

A dichos factores se les dio la siguiente importancia relativa según el criterio de las autoras, y con ello se asignaron los puntos correspondientes a cada uno de estos con sus respectivos niveles (Ver tabla 12):

**Tabla 12.**Asignación de puntos

FACTOR	PESO		PONDERACIÓN	PUNTOS (1000)	BAJO	MEDIO	ALTO
	1	2					
Costo	25%	30%	27,50%	275	184-275	92-183	0-91
Tiempo	25%	25%	25%	250	168-250	84-167	0-83
Impacto	30%	30%	30%	300	0-100	101-200	201-300
Viabilidad	20%	15%	17,50%	175	0-58	59-116	117-175

Por lo cual se realizó la priorización de las oportunidades de mejora con la tabla 13, cabe mencionar que no aparecen el total de las oportunidades de mejoras mencionadas anteriormente, pues se agruparon de acuerdo a la relación de las actividades.

**Tabla 13. Priorización de las oportunidades de mejora**

OPORTUNIDAD DE MEJORA	COSTO		TIEMPO		IMPACTO		VIABILIDAD		TOTAL (1000)	PRIORIDAD
	NIVEL	PUNTOS	NIVEL	PUNTOS	NIVEL	PUNTOS	NIVEL	PUNTOS		
Capacitación sobre el mejoramiento continuo	BAJO	250	BAJO	240	ALTO	270	ALTA	140	900	1
Revisión y actualización de los instructivos del proceso productivo	MEDIO	183	MEDIO	167	ALTO	295	ALTA	175	820	2
Realización de un programa para el control y la medición de las actividades realizadas en el centro único de decoración	MEDIO	175	MEDIO	150	ALTO	280	ALTA	160	765	3
Señalización de la planta de decoración y del centro único de decoración	MEDIO	180	MEDIO	160	ALTO	290	ALTA	120	750	4
Establecimiento de Mecanismos para el desempeño satisfactorio de la maquinaria crítica de la planta de producción	MEDIO	170	MEDIO	165	ALTO	270	ALTA	140	745	5
Mejoramiento de métodos de trabajo identificados como críticos para el desarrollo del proceso productivo	MEDIO	180	MEDIO	160	ALTO	250	ALTA	145	735	6
Propuesta para la modificación de algunas materias primas utilizadas en el proceso productivo	BAJO	230	MEDIO	95	ALTO	230	ALTA	130	685	7
Propuesta de implementación de la estrategia de las 5'S	MEDIO	120	MEDIO	125	ALTO	270	ALTA	160	675	8
Propuesta para el tratamiento de la maquinaria en desuso y las herramientas faltantes	MEDIO	200	MEDIO	100	ALTO	225	ALTA	145	670	9
Ampliación y reubicación de los recursos en la planta de producción	MEDIO	180	BAJO	185	MEDIO	150	ALTA	140	655	10
Integración del proceso productivo	ALTO	91	ALTO	83	ALTO	300	ALTA	175	649	11
Sensibilización sobre el manejo adecuado de materiales y herramientas al personal de repostería y cocina	BAJO	210	BAJO	185	MEDIO	110	ALTA	140	645	12
Implementación de herramientas para la simplificación y correcta realización e la actividad de fechado	BAJO	190	BAJO	170	MEDIO	150	ALTA	120	630	13
Seguimiento y verificación de los tiempos de refrigeración de la familia fría de repostería	BAJO	190	MEDIO	100	ALTO	210	ALTA	120	620	14
Evaluación y balance de las cargas de trabajo en las secciones de pesaje y batido	BAJO	210	BAJO	170	MEDIO	110	ALTA	125	615	15
Herramienta para la adecuada producción de la planta	BAJO	195	BAJO	180	MEDIO	120	ALTA	120	615	16
Propuesta para el manejo adecuado de los inventarios	BAJO	190	BAJO	200	MEDIO	130	MEDIA	90	610	17
Establecer indicadores para medir la efectividad de las mejoras implementadas y permitir la toma adecuada de decisiones en aspectos relacionados con la productividad	BAJO	190	ALTO	30	ALTO	260	ALTA	120	600	18
Establecer una metodología de incentivos, en la cual se defina claramente las recompensas en aspectos tales como: Nivel de responsabilidad, ritmo y condiciones de trabajo	ALTO	50	MEDIO	105	MEDIO	120	BAJO	35	310	19
Proponer a la organización de la adquisición de una planta eléctrica	ALTO	10	ALTO	25	BAJO	155	BAJA	5	195	20

## **7. INTEGRACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO**

Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. ha identificado en su sistema de producción ciertas falencias debido a la falta de integración en las distintas etapas del sistema productivo, dichas falencias cobran marcada importancia en aspectos tales como costos más elevados, específicamente de materia prima y mano de obra, dado que cada punto de venta de Bucaramanga y su Área Metropolitana debe contar con estos recursos para poder llevar a cabo la decoración de la totalidad de productos elaborados por la organización. Adicionalmente, en las instalaciones de la planta de producción se evidencian grandes áreas inutilizadas (Ver anexo J. Plano actual), estos factores y la búsqueda constante de experimentar modelos de negocio que contribuyan a un aumento significativo de la productividad de la organización, llevaron a la alta dirección a decidir la creación del Centro Único de Decoración en las actuales instalaciones de la planta de producción del Barrio San Francisco.

De esta forma y de acuerdo a lo expuesto en el capítulo 6, esta integración se convierte en la oportunidad de mejora más relevante para el estado actual del sistema productivo, pues implica un plan de acción detallado y trae consigo beneficios de todo tipo conducentes al desempeño efectivo de las operaciones.

### **7.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO**

En el numeral 5.1. Tipo de producción se describió el antiguo proceso productivo, dada la integración de la operación de decoración que antes se llevaba a cabo en su totalidad en los puntos de venta al proceso llevado en la planta, se logró centralizar todas las operaciones que integran el sistema de producción. Es así como el nuevo tipo de producción, define claramente dos divisiones, la primera las secciones y tareas ya conocidas realizadas en la planta de producción y la segunda la decoración, dividida a su vez en centros de trabajo especializados: Tortas, Clásica, Repostería, Genovesas y Jacobinos y, Cobitos y Cup Cake.

Esta modificación hace necesario entonces prestar especial atención al grado de terminación del producto que sale de la planta, pues a pesar de la integración, en los puntos de venta se cuenta tan solo con inventarios de frutas, para que una vez los productos lleguen a la sucursal estas sean incorporadas de acuerdo a las decoraciones establecidas, esta consideración especial se tiene en cuenta por el carácter perecedero de las frutas y por los riesgos que implica el traslado de los productos a su destino.

## 7.2 RECURSO HUMANO

Esta fusión implica un cambio especial en la gestión del talento humano de la organización, pues el modelo utilizado se fundamentaba en una estructura organizacional para cada punto de venta, así: Jefe del punto de venta, un operario de decoración y dos vendedores/decoradores; con el nuevo modelo el personal presente en cada punto se reduce al jefe y un vendedor/decorador. Como es evidente esta transición trae consigo una disminución del personal requerido para el desarrollo de las actividades, aspecto tenido en cuenta por la organización al seleccionar las operarias más calificadas y hábiles en el campo de la decoración, para que integren el Centro Único, definiendo de esta forma el personal relacionado en la tabla 14, en la cual se menciona también el costo de mano de obra que representa.

**Tabla 14.** Número de empleados/Costo de mano de obra Centro Único de Decoración

CARGO	No. EMPLEADOS	SUELDO MENSUAL	TOTAL MANO DE OBRA
Jefe	1	\$ 950.000	\$ 950.000
Coordinador	2	\$ 825.000	\$ 1.650.000
Auxiliar de Facturación	1	\$ 825.000	\$ 825.000
Operario	28	\$ 535.600	\$ 14.996.800
<b>Total Mano de Obra</b>	<b>32</b>	<b>Total Costo Mano de Obra/Mes</b>	<b>\$ 18.421.800</b>

En la tabla referida anteriormente, se mencionan dos cargos, cuya creación es resultado de la integración de la planta, Coordinadores y Auxiliar de Facturación, el primer cargo tiene entre sus funciones la constante supervisión de la calidad manejada en cada centro de trabajo, las demás funciones de este cargo se definieron en conjunto con Lucia Álvarez, directora nacional de

gestión humana, con el fin de contar con información clara y concisa que permita a cada actor del proceso contribuir a la cultura de mejoramiento de la organización. El segundo además de facturar los productos requeridos por cada punto, se encarga del empaque, embalaje y despacho de los productos terminados.

### 7.3 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Para el adecuado desarrollo de las actividades de decoración se hace necesario contar con cierta cantidad de maquinaria y algunas herramientas que faciliten la realización de las mismas. En la tabla 15 se relacionan, especificando marca y capacidad de las mismas, según datos del fabricante.

**Tabla 15.** *Maquinaria/Herramientas Centro Único de Decoración*

Máquina/ Herramienta	Marca	Cantidad	Capacidad
Batidora	Hobart	2	42 litros
	KetchenAid	1	5 litros
Licadora	KetchenAid	2	44 litros
Congelador Horizontal	Inducol CIC-28	1	24
Horno Microondas	Haceb AR HM 0,7 BL	1	0,7 pies cúbicos
Procesador de vegetales	Sammic CA-300	1	150 - 300 kg/hora
Balanza electrónica	Torrey	1	15 kg
Aerógrafo	Senco	1	6,5 galones
Dispensador de Salsas	Server	4	2,8 litros
Bailarinas	-	9	-
Cortadores	-	5	-
Abrelatas	Edlund	2	4 -6 latas por minuto

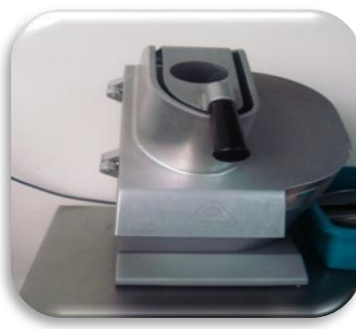
Una de las batidoras Hobart de 42 litros de capacidad mencionada en la tabla anterior es procedente de la sección de batido, pues está en buenas condiciones y sin utilización alguna. El procesador de vegetales se adquirió con el traslado de la planta, pues al darse un incremento notable en la demanda, se detectó la necesidad de automatizar en cierto grado las actividades de picar frutas para el relleno de las tortas y genovesas de sabores y de rallar chocolate para la cubierta de la genovesa tradicional, esta última actividad es de especial consideración pues antes debía adicionarse al horario de trabajo de la operaria designada, lo cual además de implicar tiempo extra, traía consigo la refrigeración por varios días del chocolate rallado lo que en ocasiones

repercutía en la calidad del producto. La cotización realizada de esta máquina se encuentra relacionada en el anexo L.

**Figura 6.** *Maquinaria/Herramientas Centro Único de Decoración*



Batidora



Procesador de vegetales



Dispensador de salsas

Finalmente, en este numeral es importante mencionar que la organización ya contaba con todas las máquinas y herramientas mencionadas, en el punto de venta de la carrera 33 y en algunos puntos de venta, las que fueron trasladadas a las nuevas instalaciones.

#### **7.4 DESPACHO**

Otro aspecto importante es la realización del despacho, pues con el nuevo modelo de producción se llevan a cabo entregas diarias a los puntos de venta, lo cual exige gran nivel de organización y coordinación entre la preparación de los pedidos y el transporte de los mismos. De esta forma, toda la planta afronta el despacho en dos grupos: los productos base, salsas, cremas y materias primas con destino a los puntos de venta ubicados en las ciudades en las cuales tiene presencia la organización y otro despacho del producto terminado a los puntos de venta de la ciudad. En la tabla 16 se muestran los turnos y puntos de venta despachados, luego de haber llevado a cabo un análisis acerca de la conveniencia de las rutas que se deben seguir para atender adecuadamente los requerimientos de cada punto de venta.

**Tabla 16.** Programación de despachos Centro Único de Decoración

HORA	PUNTO DE VENTA A DESPACHAR		
06:30 a.m.	Real de Minas	Cañaveral	Girón
	Lagos I	Puerto Madero	Quinta Granada
02:00 p.m.	Centro	Carrera 33	Cabecera IV Etapa
	Tejar	Provenza	

## 7.5 SISTEMA DE INVENTARIOS

La integración del proceso productivo trae consigo beneficios importantes en el sistema de inventarios, tales como:

- Mayor control al estado y rotación de las materias primas, pues la gran mayoría de estas se manejan en forma centralizada en el Centro Único de Decoración, lo cual favorece el seguimiento de las mismas y disminuye la duplicidad de estas en los diferentes puntos de venta.
- Reducción del índice de producto en proceso pues de acuerdo al numeral anterior las entregas diarias favorecen las condiciones de frescura del producto, además de incrementar los controles al desenvolvimiento del mismo una vez este se encuentra en las vitrinas de los puntos de venta, lo que favorece una rotación tipo FIFO.

## 7.6 PLANEACIÓN SISTEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA SLP

La mayor contribución a la integración del proceso se materializó en el adecuado asesoramiento sobre la manera de disponer los centros de trabajo y todos los recursos en general, gracias a la utilización de la herramienta para la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta SLP.

Con la utilización de este método se busca un adecuado ordenamiento de los pasillos, áreas de trabajo, maquinaria y zonas de materias primas, para permitir con ello un mejor flujo de las personas, materiales y productos, así como un máximo aprovechamiento del espacio acorde a las necesidades de producción. Para poder obtener de dicha herramienta la distribución idónea del Centro Único de Decoración se deben tener en cuenta algunos aspectos.

7.6.1 Requerimientos de espacio: Es de vital importancia conocer el área necesaria para los diferentes centros de trabajo, las zonas de materias primas y la maquinaria para la transformación de las diferentes líneas de producto, los cuales se exponen en la tabla 17. Es importante mencionar que para ello se hicieron las siguientes consideraciones:

- Las sumas realizadas de los espacios de acuerdo a la línea se debe a que los recursos mencionados deben estar continuos para asegurar la continuidad del proceso, por lo cual se tomaron como un área total.
- En este análisis no se tuvo en cuenta el área de recepción de materia prima para la sección, pues serán las mismas zonas dispuestas para el área de producción, y en el caso del despacho se dispondrá al final de las instalaciones de acuerdo con el área que esté disponible conforme el análisis con esta herramienta.

7.6.2 Área disponible: Se realizó una estimación del área disponible para ubicar los recursos del Centro Único de Decoración, obteniéndose un espacio de 6,5 m x 20,45 m, es decir un total de 132,93  $m^2$ .

7.6.3 Relaciones de actividades: Los factores tenidos en cuenta para determinar las relaciones de proximidad entre las mesas de trabajo y áreas comunes son las siguientes:

- Flujo: Para asegurar continuidad y orden lógico a las actividades de acuerdo a la forma de elaboración de las líneas de producto, así como garantizar movimientos correctos de los productos.
- Contacto frecuente: Evaluar la dependencia entre las zonas, como es el caso del centro de trabajo con el área de almacenamiento de sus materias primas.
- Equipos comunes: Cuando por efectos de costos y por realizarse actividades muy similares se comparten materiales, utensilios, herramientas y maquinaria.

Cabe destacar, que el cuarto frío no será tenido en cuenta para al análisis de relaciones ya que este por efectos de simplificación del proceso se dispondrá al final del área disponible, cerca de la puerta de despacho, pues allí es donde se

almacena el producto terminado. Igualmente, es fundamental ubicar cerca de este las mesas de repostería, genovesas y jacobinos, pues los productos de dichas líneas lo requieren en forma prioritaria por las características de refrigeración que deben satisfacer.

**Tabla 17. Distribución de espacios para las operaciones Centro único de Decoración**

CENTRO	OPERACIÓN	RECURSO	CANTIDAD	AREA* (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL CENTRO (m <sup>2</sup> )
Tortas Calientes	Relleno	Mesa	1	2,15 x 0,7	5,7 x 1,4
		Estante	1	0,7 x 0,7	
	Cubrimiento y Decorado	Mesa	1	2,15 x 0,7	
		Estante	1	0,7 x 0,7	
Tortas Frías	Relleno	Mesa	1	2,15 x 0,7	
		Estante	1	0,7 x 0,7	
	Cubrimiento y Decorado	Mesa	1	2,15 x 0,7	
		Estante	1	0,7 x 0,7	
Materias primas Tortas Calientes y Frías	Almacenamiento	Mesa	1	0,7 x 0,7	0,7 x 0,7
Pasillo	Flujo personas, materiales, equipos y productos			2*	2
Materias primas y maquinaria Línea Clásica	Almacenamiento	Mesa	1	2,15 x 0,7	2,55 x 0,7
		Aerógrafo	1	0,4 x 0,7	
Clásica	Cubrimiento y Decorado	Mesa	2	2,15 x 0,7	2,85 x 1,4
		Estante	2	0,7 x 0,7	
Repostería	Decorado	Mesa	2	2,15 x 0,7	2,15 x 0,7
Genovesas y Jacobinos	Cubrimiento y Decorado	Mesa	2	2,15 x 0,7	4,3 x 0,7
Materias primas y Material Empaque Repostería, Genovesas y Jacobinos	Almacenamiento	Estante	2	0,9 x 0,5	5,35 x 0,5
	Empaque	Mesa	1	3,55 x 0,5	
Cobitos y Cup Cake	Relleno	Mesa	1	2,15 x 0,7	5,7 x 0,7
		Estante	1	0,7 x 0,7	
	Cubrimiento y Decorado	Mesa	2	2,15 x 0,7	
		Estante	2	0,7 x 0,7	
Varios		Batidora	2	0,83 x 1,2	0,83 x 1,2
		Batidora	1	0,83 x 1	0,83 x 1
		Lavaplatos	1	1,5 x 0,7	1,5 x 0,7
		Estufa	1	1,5 x 0,7	1,5 x 0,7
		Refrigerador	1	2,15 x 0,7	2,15 x 0,7
		Procesadora de Vegetales	1	0,5 x 0,7	0,5 x 0,7
		Cuarto Frío	1	2,9 x 4	2,9 x 4

\* Espacio mínimo para el flujo de los recursos

Para evaluar la importancia de la proximidad entre los diferentes recursos se tuvieron en cuenta las siguientes relaciones expresadas en la tabla 18.

**Tabla 18.** Explicación símbolos diagrama de relaciones

SÍMBOLO	NIVEL	DESCRIPCIÓN
=====	A	Absolutamente necesaria
=====	E	Especialmente importante
=====	I	Importante
=====	D	Deseable
=====	X	Indeseable
=====	N	Neutral

Mediante estos factores las relaciones encontradas se pueden ver en el anexo M, tabla M1 Relación entre los centros de trabajo según las líneas de productos y la representación gráfica se muestra en la figura M1. Con base en dichos en análisis se realizó la distribución para las nuevas instalaciones del Centro Único de Decoración, mostrada en el anexo M, figura M2.

Es importante destacar, que aunque era deseable tener una cercanía entre los centros de trabajo de repostería y, genovesa y jacobinos con la zona de varios, esta última se dispuso a continuación del área de tortas, pues máquinas como batidoras, estufa industrial y el refrigerador son vitales para la elaboración de las cremas, material indispensable para las tortas, a diferencia de las áreas de repostería, genovesas y jacobinos donde la cantidad de esta crema por las características de los productos no es tan representativa. De los elementos considerados dentro de los varios, para los centros de trabajo de repostería, genovesas y jacobinos, es de gran importancia contar con un lavaplatos, por lo cual se definió que estas mesas utilizarán el que está ubicado en la zona de lavado de moldes, que se encuentra continuo al cuarto frío, permitiendo un menor desplazamiento de estos dos centros de trabajo, que si se empleará el ubicado al inicio del centro de decoración.

## **7.7 RESULTADOS OBTENIDOS**

De acuerdo a lo descrito en el presente capítulo los distintos conceptos y herramientas de ingeniería guiaron a la organización en esta etapa de transición, pues gracias a este acompañamiento se eligieron las opciones más acordes a las características del proceso productivo, específicamente en lo referente al estudio de la distribución más acertada de los recursos al interior

de la planta, aspecto mencionado en el numeral anterior. Otro aspecto relevante y que debió tratarse una vez se realizó la integración fue la evaluación del material utilizado en el cubrimiento de la mayoría de las líneas, el merengón, pues este incrementaba la cantidad de reprocesos a realizar, aspecto fundamental a trabajar pues dado que en adelante la operación de cubrimiento no se realizaría en los puntos de venta, la idea de retrabajos traería como consecuencia un incremento en los costos de transporte, además de afectar en forma negativa la calidad del producto. Por tanto, se evaluaron algunas soluciones ofrecidas en el mercado, para las cuales la organización eligió, luego de realizar las pruebas necesarias, la **Crema Vegetal Top'n fil Natural Incing y Filling**, producto ofrecido por uno de los proveedores más calificados de la organización Ais Bakery Experts.

Finalmente y luego de llevado a cabo el traslado en las instalaciones de la planta se coordinó en compañía de la directora nacional de gestión humana, Lucía Álvarez, una integración para todo el personal de la organización para de esta forma afianzar esta etapa e involucrar al recurso fundamental en el desarrollo de cualquier proceso productivo, el humano, contribuyendo a mejorar el clima laboral y por consiguiente apuntar al incremento en la productividad de la Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

## 8. ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es un procedimiento para determinar los tiempos estándar de las operaciones realizadas en una organización productiva de cualquier tipo y consiste en aplicar alguna técnica de registro con el propósito de establecer la duración de una tarea específica<sup>14</sup>. Su importancia radica en que establecer los tiempos se considera una labor básica que apoya el proceso de toma de decisiones en la organización y mantiene la competitividad empresarial. Teniendo en cuenta los conceptos expuestos en el marco teórico, la técnica elegida para realizar el estudio es el de Tiempos por Cronómetro.

Una vez conocido el funcionamiento de la organización, específicamente los diversos factores que intervienen directamente en el sistema productivo, se procedió a llevar a cabo el estudio de tiempos para las siete líneas, descritas en capítulo 5. Un paso previo a la realización del estudio de tiempos fue la revisión de los instructivos o manuales con los que cuenta cada sección de la planta, pues estos contienen parte de la información que es utilizada para la elaboración de los productos, los cuales se encontraban desactualizados, pues contenían productos que en ese momento no se producían, información errónea para los que en la actualidad si se producen y un factor aún más importante, no describían en su totalidad las actividades a llevar a cabo para la realización de determinado producto y algunos de estos, lo cual se evidenciaba en que cada operario de la sección realizaba dichas actividades según su apreciación y con el método de trabajo que le resultará de mayor facilidad, además esta situación no permitía llevar a cabo una adecuada trasmisión del conocimiento, pues muchas de las operaciones estaban en la memoria del personal y no adecuadamente documentadas, lo que en una eventualidad, podría convertirse en un inconveniente al desarrollo normal de las operaciones al interior de la planta.

Debido a las razones expuestas anteriormente, se hizo necesario estandarizar los procedimientos llevados a cabo en las distintas secciones de la planta, con el fin de realizar un estudio de tiempos confiable a partir de la forma actual de

---

<sup>14</sup> ORTIZ. Op.cit., p. 143.

realizar las operaciones, información que también sirvió para la actualización de dichos instructivos.

Con el objetivo de establecer el tiempo tipo de cada operación para las líneas productivas objeto de estudio y de esta forma estimar la capacidad instalada de la planta, se realizó el estudio de tiempos para las operaciones que conforman el proceso de elaboración de las distintas líneas.

De esta forma, el reconocimiento del proceso productivo de las diferentes líneas permitió encontrar las semejanzas y similitudes existentes en ciertas operaciones comunes a algunas de ellas, accediendo a una toma de tiempos más simplificada y de menor tamaño.

El estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error que varía entre 2 y 10 segundos respecto a la media de los datos obtenidos, con estas consideraciones y una premuestra de ocho tiempos por operación, se calculó el tamaño de la muestra óptimo a través de la siguiente ecuación:

$$N = \frac{(S \times t_{(\alpha/n-1)})^2}{e^2} \mathbf{(1)}$$

Donde:

S = Valor correspondiente a la desviación estándar de la premuestra

t = Valor obtenido de la tabla T-student para  $\alpha$ .

$\alpha$  = Valor del nivel de confianza fijado

n = Valor de la premuestra

e = Margen de error deseado expresado en unidades de tiempo

Una vez calculado el tamaño óptimo de la muestra para las operaciones definidas en cada línea, se continuó con la documentación de los procedimientos, obteniendo así los elementos que conforman cada operación.

Teniendo como insumo la información cuantitativa de las operaciones a registrar y la descripción de los elementos, se procedió a registrar los datos

observados para la realización de cada producto en las diferentes secciones, en un formato elaborado para tal fin (Ver anexo N, tabla N1).

En el formato relacionado anteriormente se especifica la valoración del ritmo de trabajo del operario para el caso de las actividades manuales, el cual está dado en escala porcentual, es decir, si el ritmo es lento se asigna un valor inferior a 100, si es normal se asigna un valor igual a 100 y si es rápido el valor será superior a 100. En el caso de las máquinas la valoración del ritmo de trabajo será tomada como el 100%, pues es de suponer que a condiciones estables de electricidad y gas las máquinas operan en nivel normal o constante. De esta forma, se obtiene el tiempo normalizado:

$$TiempoNormalizadoTN = TiempoObservado * Valoración(2)$$

El siguiente paso es el cálculo del tiempo asignado, a través del promedio de los tiempos normalizados de cada elemento que conforma la operación en estudio y la asignación de suplementos por descanso y necesidades personales, de acuerdo a los datos suministrados por la Organización Internacional de Trabajo (Ver anexo N, tabla N2) y a través de la siguiente ecuación:

$$TiempoAsignadoTA = TiempoNormalizado * (1 + \% suplementos)(3)$$

Para finalizar, se asigna un suplemento por contingencias, en razón a la jornada de trabajo nominal, que no siempre corresponde a la jornada real de trabajo, pues durante esta se pueden presentar eventualidades de distinta naturaleza que retrasar el proceso productivo. Para calcular el porcentaje se realizó un análisis de las paradas reales desde julio a octubre de 2010, encontrando que las causas obedecen a ausencia de servicios públicos como energía eléctrica, agua y gas; daños en la maquinaria e incumplimiento en las entregas por parte de los proveedores. Una vez recolectada esta información se calculó el porcentaje de contingencia a través de la siguiente ecuación:

$$\% Contingencias = \frac{Tiempo\ total\ de\ paradas}{Tiempo\ total\ nominal\ de\ trabajo}$$

Resultado de aplicar esta ecuación, se encontró un porcentaje de contingencia correspondiente al 0,3%. Finalmente, se obtiene el tiempo tipo de elaboración para el producto, mediante la siguiente ecuación:


$$TiempoTipo = \frac{TiempoAsignado}{(1-\% contingencia)} \quad (4)$$

## 8.1 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE GENOVESAS

Con el fin de dar a conocer la metodología utilizada para realizar el estudio de tiempos, se ejemplificará la Genovesa de Arequipe de ½ libra.

a) Cálculo de la muestra: Como ejemplo se muestra la forma utilizada para determinar el número necesario de observaciones para la operación del alistamiento de la batida (Ver tabla 19). Para esto se realizó una muestra de 8 observaciones, teniendo en cuenta que la operación se divide en tres elementos X1: Partir 6 cartones de huevos y pesarlo para verificar que sea la cantidad requerida, X2: Traer la bolsa con polvo de hornear, ácido sórbico, romonó, fécula y harina y cernirla y X3: Agregar huevo, colocar la corona y el globo a la batidora y encenderla.

**Tabla 19.** Registro de la muestra operación traslado de materiales

		INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.		
<b>PRODUCTO:</b> Genovesa de Arequipe		<b>FECHA:</b> Agosto - Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Alistamiento de la batida		<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado				
Muestra	508,86	500,29	496,16	511,75
	502,53	497,3	499,93	522,64
Media	504,93			
Desviación Estándar	8,97			
Nivel de Confianza	95%	Valor t-student	1,8946	
Grados de Libertad	7	Error	5	
<b>N</b>	<b>12</b>			

El resultado sugiere que se deben realizar 12 observaciones, para obtener un dato promedio acertado de la duración de la operación con nivel de confianza del 95% y error de 5 segundos. Este procedimiento se llevó a cabo para las once operaciones de la Genovesa de Arequipe de ½ libra. En la tabla 20 se

muestra un resumen el cual da a conocer el número de muestras que deben realizarse para obtener datos con la confiabilidad esperada.

**Tabla 20.** Resumen premuestras Genovesa de Arequipe ½ libra

ACTIVIDAD	PREMUESTRA (Tiempo en segundos)								DESVIACIÓN	e	N
Pesaje*	170,61	184,10	168,23	261,58	239,18	195,19	186,99	184,22	33,56	15	18
Traslado de Materiales*	508,86	500,29	496,16	511,75	502,53	497,3	499,93	522,64	8,97	5	12
Batido*	150,83	160,82	156,92	179,82	150,55	155,83	162,83	155,93	9,36	5	13
Moldeado	7,2	6,92	11,53	12,92	28,77	8,72	16,93	32,42	9,82	3	39
Traslado al Horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8
Introducir/Retirar del Horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18
Desmolde	16,06	6,81	7,09	8,79	9,13	7,94	6,82	9,76	3,04	2	9
Empaque	14,51	14,55	19,79	16,55	17,01	20,05	17,23	12,48	2,62	3	3
Elaboración Mezcla Tres Leches											
Relleno	143,77	146,03	154,14	143,28	142,52	145,81	143,17	145,04	3,73	5	2
Cubrimiento y Decorado	324,18	329,56	330,23	333,67	328,45	319,57	330,12	341,56	6,45	5	6

\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas en la tabla anterior la unidad de producción es la unidad de bizcochuelo referida anteriormente, a excepción de la elaboración de la Mezcla Tres Leches la cual se realiza para un lote de 40 unidades de ½ libra.

b) Descripción detallada de los elementos: Cada operación descrita cuenta con una descripción detallada de los elementos que la conforman (Ver tabla 21).

c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: En la tabla 22 se muestra de forma detallada los distintos factores tenidos en cuenta para el cálculo de estos suplementos.

**Tabla 21. Descripción elementos Genovesa de Arequipe ½ libra**

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	
PESAJE	1	Traer y abrir bulto de azúcar. <i>Este elemento se realiza cada 11 batidas</i>	
	2	Traer bolsa, marcarla e introducir el pesaje de azúcar y sal y ubicarla en el escabiladero	
	3	En otra bolsa, pesar polvo de hornear, ácido sorbico y romonó	
	4	Traer y abrir bulto de harina. <i>Este elemento se realiza cada 11 batidas</i>	
	5	En la bolsa pesar fécula y harina, cerrarla y ubicarla en el escabiladero	
	6	En un recipiente pesar agua y esencia de naranja	
ALISTAMIENTO DE LA BATIDA	1	Partir 6 cartones de huevos y pesarlos para obtener la cantidad requerida	
	2	Traer bolsa con polvo de hornear, ácido sórbico, romonó, fécula y harina y cernirla	
	3	Echar huevo, poner la corona y el globo a la batidora y encenderla	
BATIDO		<b>TIEMPO HOMBRE</b>	<b>TIEMPO MÁQUINA</b>
		Buscar el azúcar e incorporarla a la mezcla	Colocar en velocidad 4 (15 min)
			Colocar en velocidad 3 (15 min)
	1	Colocar la mezcla en velocidad 2, traer agua con esencia de naranja e incorporar a la mezcla, adicionando la mezcla de polvo de hornear, ácido sórbico, romonó, fécula y harina cernida, apagar la batidora y retirar el globo	
	2	Trasladar la mezcla desde la batidora hasta la mesa para moldeo	
MOLDEADO	1	Echar la mezcla de forma manual en los moldes y pesarlos	
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno	
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno	
HORNEADO	1	Hornear el bizcochuelo	
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno	
DESMOLDE	1	Desmoldar el bizcochuelo, ubicándolo en una base de icopor	
EMPAQUE	1	Empacar el bizcochuelo	
ELABORACIÓN MEZCLA DE TRES LECHE	1	Buscar los materiales	
	2	Incorporar leche condensada en un recipiente	
	3	Incorporar crema de leche en el recipiente	
	4	Batir la mezcla con el batidor manual	
	5	Verter leche pasteurizada	
	6	Verter una cantidad de leche en el recipiente de leche condensada para sacar el residuo e incorporarlo a la mezcla, batiendo con el batidor manual	
	7	Limpiar puesto de trabajo y botar basura	
RELLENO	1	Tomar el bizcochuelo, quitarle el empaque y botarlo	
	2	Cortar bizcochuelo en dos láminas	
	3	Buscar el molde, introducir las láminas en el molde y mojarlas con la mezcla de las tres leches	
	4	Limpiar el puesto de trabajo y acomodar el producto en proceso en la parte inferior de la mesa	
	5	Sacar del molde la lámina inferior del bizcochuelo y pasarlo a la base	
	6	Buscar el arequipe, esparcir sobre la lámina inferior arequipe para rellenar y poner la lámina superior	
CUBRIMIENTO Y DECORADO	1	Cubrir la superficie del bizcochuelo con crema vegetal y pasar el peine por los bordes	
	2	Hacer el chorreado de arequipe para decorar en los bordes de la genovesa y cubrir la cara superior con el mismo	
	3	Ubicar sobre la cara superior 5 copos de crema vegetal lo más simétricamente posible	
	4	Buscar la taza de cerezas, cortar 3 cerezas por la mitad cada una y colocar cada mitad en un copo	

**Tabla 22.** Suplementos por descanso y necesidades personales Genovesa de Arequipe ½ libra

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	1	2	0	7	2	0	0	1	0	24
	4	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	19
	5	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
	6	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
Alistamiento de la Batida	1	11	4	0	1	0	7	2	0	0	1	0	26
	2	11	4	3	0	0	7	0	0	0	1	0	26
	3	11	4	2	0	0	7	0	0	0	1	0	25
Batido	1	11	4	2	0	0	7	0	0	0	1	0	25
	2	11	4	2	4	0	7	0	0	0	1	0	29
Moldeado	1	11	4	0	0	0	7	2	0	0	1	0	25
Traslado/Introducir al Horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Retirar del Horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Elaboración Mezcla Tres Leches	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	2	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	3	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	5	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	6	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	7	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
Relleno	1	11	4	0	0	0	7	2	0	0	1	0	23
	2	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	3	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	5	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	6	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
Cubrimiento y Decorado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	2	11	4	0	0	0	7	2	0	0	1	0	25
	3	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	23

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: Una vez determinada esta información: número de muestras a realizar, descripción de los elementos de cada operación y suplementos por descanso y necesidades personales de dichos elementos, se procedió a realizar el registro de los tiempos y los cálculos de acuerdo a las ecuaciones (2), (3) y (4), con el fin de determinar el

tiempo tipo de cada operación (Ver anexo N, tabla N3). En este registro se mostrarán los datos utilizados para calcular el tiempo de las operaciones Traslado al horno e Introducir/Retirar del horno, las cuales se asumen iguales para las todas las líneas, pues el medio de transporte y la distancia recorrida es igual independiente del producto y presentación del mismo.

e) Resumen tiempos tipo Genovesa de Arequipe ½ libra: De acuerdo a lo determinado en el formato de registro de tiempos, en la tabla 23 se relacionan los tiempos tipo para cada operación, dando a conocer el tiempo tipo necesario para elaborar una Genovesa de Arequipe de ½ libra.

**Tabla 23. Tiempo tipo Genovesa de Arequipe ½ libra**

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	4,91
Septiembre - Octubre de 2010	Alistamiento de la batida	10,22
Septiembre - Octubre de 2010	Batido	33,19
Septiembre - Octubre de 2010	Moldeado	0,24
Septiembre - Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Septiembre - Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Septiembre - Octubre de 2010	Horneado	70
Septiembre - Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde	0,11
Octubre de 2010	Empaque	0,35
Octubre de 2010	Elaboración Mezcla Tres Leches	20,91
Octubre de 2010	Relleno	2,91
	Tiempo de absorción*	20
Octubre de 2010	Cubrimiento y decorado	5,36
	<b>TOTAL</b>	<b>169,71</b>

\*El tiempo de absorción hace referencia al mínimo tiempo que se requiere para que la mezcla de las tres leches se incorpore adecuadamente al bizcochuelo.

f) Resumen tiempos tipo Línea Genovesa: La metodología antes descrita se realizó con todos los productos que conforman esta línea, obteniendo así los tiempos tipo para las operaciones que constituyen el proceso de elaboración de la genovesa para cada sabor y presentación. En la tabla 24, se muestra el resumen de los tiempos tipo.

**Tabla 24.** Resumen tiempos tipo Línea Genovesas

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)													TIEMPO TIPO TOTAL (Min)	
		Pesaje	Alistamiento de la batida	Batido	Moldeado	Traslado al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del horno	Desmolde	Empaque	Elaboración Mezcla Tres Leches	Relleno	Tiempo de absorción		Cubrimiento y decorado
Tradicional	Junior	4,91	10,22	33,19	0,09	1,15	0,18	70	0,18	0,14	0,26	20,91	1,19	20	3,10	165,52
	½ Libra	4,91	10,22	33,19	0,24	1,15	0,18	70	0,18	0,11	0,35	20,91	1,44	20	3,76	166,64
	Libra	4,91	10,22	33,19	0,35	1,15	0,18	70	0,18	0,18	0,36	20,91	2,35	20	4,87	168,85
Arequipe	Junior	4,91	10,22	33,19	0,09	1,15	0,18	70	0,18	0,14	0,26	20,91	2,33	20	4,65	168,21
	½ Libra	4,91	10,22	33,19	0,24	1,15	0,18	70	0,18	0,11	0,35	20,91	2,91	20	5,36	169,71
Frutas	Junior	4,91	10,22	33,19	0,09	1,15	0,18	70	0,18	0,14	0,26	20,91	2,75	20	3,33	167,31
	½ Libra	4,91	10,22	33,19	0,24	1,15	0,18	70	0,18	0,11	0,35	20,91	3,79	20	3,07	168,30
Limón	Junior	4,91	10,22	33,19	0,09	1,15	0,18	70	0,18	0,14	0,26	20,91	2,53	20	4,40	168,16
	½ Libra	4,91	10,22	33,19	0,24	1,15	0,18	70	0,18	0,11	0,35	20,91	2,63	20	4,61	168,68
Fresa	Junior	4,91	10,22	33,19	0,09	1,15	0,18	70	0,18	0,14	0,26	20,91	3,69	20	4,79	169,71
	½ Libra	4,91	10,22	33,19	0,24	1,15	0,18	70	0,18	0,11	0,35	20,91	2,68	20	4,42	168,54

## 8.2 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE TORTAS

Para el desarrollo del estudio correspondiente a la línea de tortas se utilizó la metodología expuesta en el numeral 8.1. Estudio de tiempos para la línea de genovesa, para la Torta de Arequipe de media libra por ser el producto de la línea más representativa y de mayor demanda actualmente (Ver anexo N, tablas N5-N10). De esta forma, en la tabla 25 se muestra el resumen de los tiempos tipo para todos los productos y presentaciones que conforman la línea.

Cabe destacar que esta línea cuenta con una excepción que es la Torta Tricolor (presentación ½ libra), la cual requiere de actividades adicionales realizadas en la sección de batido, una vez se tiene el producto dosificado de acuerdo con las unidades requeridas se traen colorantes: rojo, amarillo y cocoa, se divide la mezcla en tres partes iguales en diferentes moldes, a una se le incorpora el colorante amarillo mezclándose manualmente, esto también se realiza para el rojo y el cocoa, con los que se obtiene una combinación rosada y café respectivamente. Por tratarse de una actividad con elementos continuos que tienen las misma asignación de suplementos, se empleó una gráfica describir el comportamiento de dicha actividad (Ver anexo N, figura N2 y tabla N11). Finalmente, se vierte en un molde un tercio de la unidad de media de la combinación amarilla pálida, luego las mezclas café y rosada en el mismo molde, originándose así la unidad tricolor la cual se encuentra lista para ser

horneada. Por lo que el resumen del tiempo tipo para la Torta de Tricolor de media libra se relaciona en la tabla 26.

**Tabla 25.**Resumen tiempos tipo Línea Tortas

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)											TIEMPO TIPO TOTAL (MIN)	
		Pesaje	Alistamiento de la batida	Batido	Dosificado	Traslado al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del horno	Desmolde	Empaque	Relleno		Cubrimiento y Decorado
Fresa	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	2,78	3,97	119,99
Melofresa	400 Gramos	7,92	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	2,04	6,44	121,47
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	2,64	3,89	119,77
	3/4 de Libra	7,92	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	2,83	5,56	121,75
	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	4,84	9,53	127,80
Frutas	400 Gramos	7,92	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,48	6,9	121,37
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	3,02	4,05	120,31
	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3,9	8,7	126,03
Melocotón	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	2,26	4,11	119,61
	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3,82	8,84	126,09
Combinada	400 Gramos	7,92	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,74	8,85	123,58
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	3,31	5,53	122,08
	3/4 de Libra	7,92	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	3,32	4,48	121,16
	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3,65	10,29	127,37
Arequipe	400 Gramos	7,92	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,14	6,17	120,30
	1/4 Libra	7,92	4,25	8,84	0,18	1,15	0,18	90	0,18	0,12	0,32	1,99	3,33	118,46
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,91	4	119,15
	3/4 de Libra	7,92	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	2,35	3,97	119,68
Inglesa	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	2,76	8,89	125,08
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	2,16	5,49	120,89
Vanessa	1/4 Libra	7,92	4,25	8,84	0,18	1,15	0,18	90	0,18	0,12	0,32	2,27	3,66	119,07
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,96	4,02	119,22
	3/4 de Libra	7,92	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	2,59	4,94	120,89
	Libra	7,92	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3	9,53	125,96
Maní	400 Gramos	7,92	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,71	6,59	121,29
	1/2 Libra	7,92	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,87	4,94	120,05
Chocoare-quipe	400 Gramos	6,77	4,28	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,5	7,17	120,54
	1/2 Libra	6,77	4,28	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,96	4,13	118,21
Chocoway	400 Gramos	6,77	4,28	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,52	5,74	119,13
	1/2 Libra	6,77	4,28	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,93	3,94	117,99
	3/4 de Libra	6,77	4,28	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	2,28	3,61	118,13
Selva Negra	Libra	6,77	4,28	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3,06	8,25	123,62
	1/2 Libra	6,77	4,28	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	4,63	4,08	120,83
Chocofresa	400 Gramos	6,77	4,28	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,54	7,08	120,49
	1/2 Libra	6,77	4,28	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	3,18	5,06	120,36
	3/4 de Libra	6,77	4,28	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	3,32	5,27	120,83
Choco-brownie	400 Gramos	6,77	4,28	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	1,25	6,66	119,78
	1/2 Libra	6,77	4,28	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	1,89	7,41	121,42
	3/4 de Libra	6,77	4,28	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	2,7	8,89	123,61
	Libra	6,77	4,28	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	3,01	9,63	124,93

**Tabla 26. Resumen tiempo tipo Torta Tricolor ½ libra**

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	7,92
Septiembre de 2010	Alistamiento de la batida	4,25
Septiembre de 2010	Batido	8,84
Septiembre de 2010	Dosificado	0,24
Octubre de 2010	Traer colorantes	1,51
Octubre de 2010	Mezclado	4,04
Octubre de 2010	Moldeado	2,9
Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	90
Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde	0,14
Octubre de 2010	Empaque	0,34
Octubre de 2010	Relleno	2,51
Octubre de 2010	Cubrimiento y Decorado	4,90
	<b>TOTAL</b>	<b>129,10</b>

De igual manera, los productos Ponqué Blanco Cúcuta y Pudín de Vainilla tienen un proceso de transformación similar al de la Torta Blanca (Ver tabla 27), asimismo es relevante aclarar que su proceso en la planta de producción termina con la operación de empaque pues sale como producto base para la zona de la Costa o la ciudad de Cúcuta. Por lo cual a continuación se especificaran las actividades que los diferencian de la Línea de Tortas para el posterior cálculo de sus tiempos tipo:

- Ponqué Blanco Cúcuta: Adicional al proceso descrito para la Torta Blanca, se pesan los ingredientes característicos del producto: Brandy y colorante amarillo, los cuales se adicionan en la operación de batido, lo que no afecta las operaciones de batido, pues los ingredientes son traídos en las mismas bolsas de la Torta Blanca e incorporados en los mismos tiempos de máquina. Una vez se realiza esta recibe un tratamiento igual al de la torta.
- Pudín de Vainilla: El procedimiento realizado para la Torta Blanca es el mismo exceptuando la operación de pesaje, en la que la formulación de las cantidades es diferente, adicionando cantidades determinadas de esencias de naranja y vainilla a la margarina.

**Tabla 272.** Resumen tiempo tipo Ponqué Blanco Cúcuta y Pudín de Vainilla

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)										TIEMPO TIPO TOTAL (MIN)
		Pesaje	Alistamiento de la batida	Batido	Dosificado	Transporte al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del horno	Desmolde	Empaque	
Ponqué Blanco Cúcuta	400 Gramos	10,88	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	115,95
	1/2 Libra	10,88	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	116,20
	3/4 de Libra	10,88	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	116,32
	Libra	10,88	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	116,39
Pudín de Vainilla	400 Gramos	7,75	4,25	8,84	0,08	1,15	0,18	90	0,18	0,10	0,29	112,82
	1/2 Libra	7,75	4,25	8,84	0,24	1,15	0,18	90	0,18	0,14	0,34	113,07
	3/4 de Libra	7,75	4,25	8,84	0,3	1,15	0,18	90	0,18	0,16	0,38	113,19
	Libra	7,75	4,25	8,84	0,32	1,15	0,18	90	0,18	0,18	0,41	113,26

### 8.3 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE ZEPELÍN

Los productos de esta línea es decir el zepelín tradicional y los muffies salen totalmente terminados de la planta de producción. En el anexo N, tablas N12-N16, se muestra la metodología utilizada para calcular el tiempo del Zepelín, producto representativo de la línea. En la tabla 28 se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 28.** Tiempo tipo Zepelín tradicional

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	5,75
Octubre de 2010	Alistamiento de la batida	3,63
Octubre de 2010	Batido	8,84
Octubre de 2010	Dosificado	0,15
Septiembre de 2010	Elaboración Strucell	5,05
Septiembre de 2010	Decorado	14,87
Septiembre de 2010	Traslado al horno	1,15
Septiembre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Septiembre de 2010	Horneado	80
Septiembre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde y empaque	0,71
	<b>TOTAL</b>	<b>120,51</b>

Los muffies tienen el mismo proceso de transformación hasta el batido, pues seguida de esta se moldea en un capacillo, decorándolo con una uva envinada. Luego de horneado, se realiza el desmolde y empaque, en este último se introduce en una bolsa por unidad, se sella y etiqueta (Ver tabla 29).

**Tabla 29. Tiempo tipo Muffies**

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje*	5,75
Septiembre de 2010	Alistamiento de la batida*	3,63
Septiembre de 2010	Batido*	8,84
Septiembre de 2010	Moldeado y decorado	0,38
Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	20
Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde y empaque	0,59
<b>TOTAL</b>		<b>40,7</b>

\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas la unidad de producción es la unidad de muffie.

#### 8.4 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE MAGDALENAS

Esta línea tiene el mismo proceso hasta la operación de batido de la Línea de Tortas, más específicamente de la Torta Blanca, por lo cual en el anexo N, tablas N17-N23, se muestran los cálculos realizados para la Magdalena de Naranja, de acuerdo a la metodología trabajada en los anteriores numerales. En la tabla 30 se muestra el resumen de los tiempos tipo para los productos que conforman esta familia.

**Tabla 30. Resumen línea Magdalenas**

PRODUCTO	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)												TIEMPO TIPO TOTAL (MIN)
	Pesaje	Alistamiento de la batida	Batido	Mezclado	Moldeado	Traslado al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del horno	Desmolde	Decorado	Empaque	
Naranja, Limón, Vainilla-Chocolate	7,92	4,25	8,84	0,39	0,55	1,15	0,18	60	0,18	0,24	0,24	0,69	114,63
Almendras	7,92	4,25	8,84	0,39	0,55	1,15	0,18	60	0,18	0,24	5,83	0,69	120,22

#### 8.5 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE JACOBINOS

Para esta línea en el anexo N, tablas N24-N30, se da a conocer la metodología aplicada para hallar el tiempo tipo de los productos que la conforman a través del cálculo de los tiempos del Jacobino de Arequipa, por ser el producto de

mayor rotación en la línea. En la tabla 31 se resumen los tiempos para todos los productos de la línea.

**Tabla 313.** Resumen tiempos tipo Línea Jacobinos

PRODUCTO	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)													TIEMPO TIPO TOTAL (MIN)
	Pesaje base	Pesaje sabor	Alistamiento de la batida	Batido	Dosificado	Transporte al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del horno	Punzado	Empaque	Desmolde	Cubrimiento y decorado	
Arequipe	10	0,49	4,8	8,84	0,3	1,15	0,2	80	0,18	0,60	0,35	0,61	7,42	115,07
Ciruela	10	1,59	4,8	8,84	0,3	1,15	0,2	80	0,18	0,60	0,35	0,61	7,58	116,31
Maracuyá	10	0,49	4,8	8,84	0,3	1,15	0,2	80	0,18	0,60	0,35	0,61	6,98	114,63
Milo	10	1,18	4,8	8,84	0,3	1,15	0,2	80	0,18	0,60	0,35	0,61	7,9	116,24
Baileys	10	1	4,8	8,84	0,3	1,15	0,2	80	0,18	0,60	0,35	0,61	11,08	119,24

## 8.6 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA CLÁSICA

Para ejemplificar la metodología utilizada para el estudio de tiempos, en el anexo N, tablas N31-N36, se relaciona el proceso de elaboración del ponqué negro presentación 100 gramos, por ser el de mayor demanda del mercado. En la tabla 32 se muestra el resumen para la línea clásica. Esta línea presenta algunas consideraciones especiales descritas a continuación:

- El Ponqué de Ciruela es un producto cuya base es ponqué negro, es decir, los tiempos relacionados desde la operación de pesaje hasta la del empaque, son los mismos del ponqué negro en presentaciones de 300 gramos y ½ libra. En la sección de decoración, se realiza el relleno con salsa de ciruela y posteriormente el cubrimiento y decorado de acuerdo a las formulaciones establecidas.
- En la anterior tabla se menciona el Ponqué Blanco Bucaramanga, para el cual se tienen en cuenta tiempos iguales en las operaciones de cubrimiento y decorado de los mencionados para las mismas presentaciones del Ponqué Negro, pues una vez llegan a la sección de decoración se llevan a cabo estas operaciones indistintamente para los dos tipos de ponqués.

**Tabla 32.**Resumen tiempos Línea Clásica

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)												TIEMPO TIPO TOTAL	
		Pesaje	Alistamiento de la batida	Batido	Dosificado	Traslado al horno	Introducir al horno	Horneado	Retirar del Horno	Desmolde	Empaque	Relleno	Cubrimiento		Decorado
Ponqué Negro	100 gr	21,95	5,28	11,39	0,12	1,15	0,18	90	0,18	0,05	0,28	-	1,62	1,1	133,3
	300 gr	21,95	5,28	11,39	0,2	1,15	0,18	90	0,18	0,1	0,25	-	1,61	1,32	133,61
	1/4 Libra	21,95	5,28	11,39	0,2	1,15	0,18	120	0,18	0,15	0,22	-	2,58	1,49	164,77
	1/2 Libra	21,95	5,28	11,39	0,25	1,15	0,18	120	0,18	0,22	0,34	-	2,63	1,37	164,94
	3/4 Libra	21,95	5,28	11,39	0,2	1,15	0,18	120	0,18	0,25	0,4	-	2,92	1,67	165,57
	Libra	21,95	5,28	11,39	0,28	1,15	0,18	120	0,18	0,28	0,4	-	3,12	1,66	165,87
Ponqué Blanco Bucaramanga	1/2 Libra	11,53	4,25	10,36	0,48	1,15	0,18	90	0,18	0,22	0,34	-	2,63	1,37	122,69
	Libra	11,53	4,25	10,36	0,38	1,15	0,18	90	0,18	0,28	0,4	-	3,12	1,66	123,49
Ponqué de Ciruela	300 gr	21,95	5,28	11,39	0,2	1,15	0,18	90	0,18	0,1	0,25	0,82	1,68	1,31	134,49
	1/2 Libra	21,95	5,28	11,39	0,25	1,15	0,18	120	0,18	0,22	0,34	1,24	1,97	1,47	165,62

- La operación de decorado para todas las presentaciones del Ponqué Negro y Blanco, tiene en cuenta la pintura con aerógrafo pero no las decoraciones con distintas figuras y animales, pues debido al carácter único de cada decoración realizada, resultado del ingenio y creatividad de la operaria encargada, no es posible estandarizar su tiempo de elaboración.

## 8.7 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE REPOSTERÍA

De acuerdo a lo mencionado en la descripción de la línea de repostería, se ejemplificará la metodología tenida en cuenta para la realización del estudio (Ver anexo N, tablas N50) para el Ensueño de Frutas, un producto de la familia de los horneados, el cual se asemeja a la familia en caliente, pues la única diferencia radica en que su cocción final se realiza en la estufa baño maría, por tal motivo, se utiliza este producto para las dos familias: Horneados y En Caliente. Para el caso de la familia de frío, se tomará como ejemplo el Encanto de Mora, por tratarse del producto más representativo de acuerdo a los datos históricos recolectados (Ver tablas 33, 34 y 35).

**Tabla 33.** Resumen tiempos tipo Familia Horneados

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)													TIEMPO TIPO TOTAL (Min)
		Pesaje	Elaboración de la masa	Alistamiento del molde	Transporte de huevos	Mezclado	Moldeado	Decorado	Transporte al carro	Transporte al horno	Horneado	Empaque	Desmolde	Decorado	
Chesecake de Fresa	¾ Libra	1,92	1,16	-	0,9	4,47	0,44	-	0,07	0,84	90	12,22	1,64	3,98	117,64
	¼ Libra	1,92	0,97	-	0,9	4,47	0,37	-	0,07	0,84	90	12,22	-	-	111,76
Leche Asada	-	1,87	-	0,19	0,9	2,79	0,74	-	-	0,84	90	9,38	-	-	106,71
Encanto de Vainilla	-	2,24	-	0,19	0,9	1,74	0,8	-	-	0,84	90	9,38	-	-	106,09
Pie de Manzana	-	5,73	5,31	-	-	-	12	2,16	-	0,84	90	15,18	-	-	131,22

**Tabla 34.** Resumen tiempos tipo Familia en Caliente

PRODUCTO	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)												TIEMPO TIPO TOTAL (Min)
	Pesaje	Alistamiento del molde	Transporte de huevos	Mezclado	Moldeado	Transporte al horno/Introducir al Baño María	Horneado/Cocción en Baño María	Retirar del Baño María	Empaque	Desmolde	Decorado		
Medio Día	1,59	0,43	0,90	3,90	22,49	0,84	150	-	15,48	2,54	2,58	185,59	
Media Noche	1,59	0,43	0,90	3,90	21,37	0,84	150	-	15,48	2,50	3,04	184,89	
Flan de Leche	1,22	0,53	0,90	4,19	0,34	0,37	105	0,26	8,28	3,23	1,32	125,64	
Flan de Coco	1,20	0,53	0,90	5,38	0,33	0,37	105	0,26	9,57	3,24	2,83	129,61	
Flan de Piña	0,81	0,53	0,90	4,52	0,43	0,37	120	0,26	9,57	3,16	3,10	143,65	
Tarantela	1,91	0,53	0,90	3,15	121,95	0,84	180	-	9,57	4,49	1,21	204,50	

Para esta familia, es importante mencionar que para algunos productos, como el Medio Día, Media Noche y Tarantela, su cocción se realiza en el horno, donde son puestos en baño maría gracias a que las bandejas en las que se ubican se encuentran llenas de agua. Por tal motivo, en la tabla anterior para dichos productos se dan las operaciones de traslado hasta el horno y su cocción se realiza en dicha máquina. De esta forma, los flanes en sus tres sabores, son los únicos cuya cocción se realiza en la estufa baño maría, es por esto que en la tabla anterior se mencionan las operaciones relacionadas con introducir y retirar los moldes de esta máquina. Esta consideración especial se debe a que el Medio Día, Media Noche y Tarantela, requieren mayor tiempo de cocción, es por esto que al momento de realizar estos productos se utiliza exclusivamente el horno de menor capacidad.

**Tabla 35.** Resumen tiempos tipo Familia en Frío

PRODUCTO	OPERACIÓN (Tiempo en minutos)														TIEMPO TIPO TOTAL (Min)
	Pesaje	Alistamiento del molde	Procesamiento de la maracuyá	Transporte de huevos	Mezclado	Moldeado	Traslado al Cuarto Frío	Primera refrigeración	Traer desde el Cuarto Frío	Moldeado	Traslado al Cuarto Frío	Refrigeración	Empaque	Decorado	
Cre moso de Maracuyá	2,17	0,20	5,67	-	5,16	0,96	1,47	30	1,47	0,50	1,47	180	0,20	3,19	232,46
Mousse de Limón	2,44	0,20	-	0,90	7,18	122,52	1,47	-	-	-	-	180	0,20	2,96	317,87
Encanto de Mora	2,16	0,20	-	-	3,98	0,53	1,47	-	-	-	-	180	0,20	3,23	191,77
Napoleón	1,41	0,20	-	-	1,36	3,07	1,47	-	-	-	-	180	0,2	3,86	191,57
Panetela	2,49	-	-	-	3,77	123,33	1,47	30	1,47	-	1,47	180	0,36	5,09	349,45
Mousse de Piña	1,66	-	-	-	4,27	122,07	1,47	-	-	-	-	180	0,36	9,64	319,47

El proceso productivo del Tiramisú, no se asemeja al descrito anteriormente, pues no cuenta con pesaje y se realizan dos mezclas, una de las cuales debe ser refrigerada. En la tabla 36, se muestra el tiempo tipo por operación y el necesario para elaborar una unidad de este producto.

**Tabla 36.** Tiempo tipo Tiramisú

OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (Min)
Primera mezcla	1,73
Refrigeración primera mezcla	30
Segunda mezcla	1,65
Moldeado	123,86
Traslado al Cuarto Frío	1,47
Refrigeración	180
Empaque	0,32
Decorado	8,86
<b>TOTAL</b>	<b>347,89</b>

Para algunas de las líneas descritas anteriormente la operación de decorado es propia de cada referencia, así para las líneas de genovesa, tortas, jacobinos y repostería, se hace necesario detallar los materiales utilizados en su cubrimiento y decoración y si es necesario el relleno para el caso de la línea de tortas (Ver anexo O).

## 8.8 ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA SECCIÓN DE COCINA

En el numeral 5.1.4, se describió en forma general la sección de Cocina, así de los productos elaborados en esta sección, el más representativo es la Crema Inglesa, pues esta se constituye en la de mayor volumen de producción. En la tabla 37 se relacionan las cremas y salsas elaboradas, las operaciones propias de su proceso productivo y los tiempos de elaboración de las mismas.

**Tabla 37.** Resumen tiempos tipo Sección de Cocina

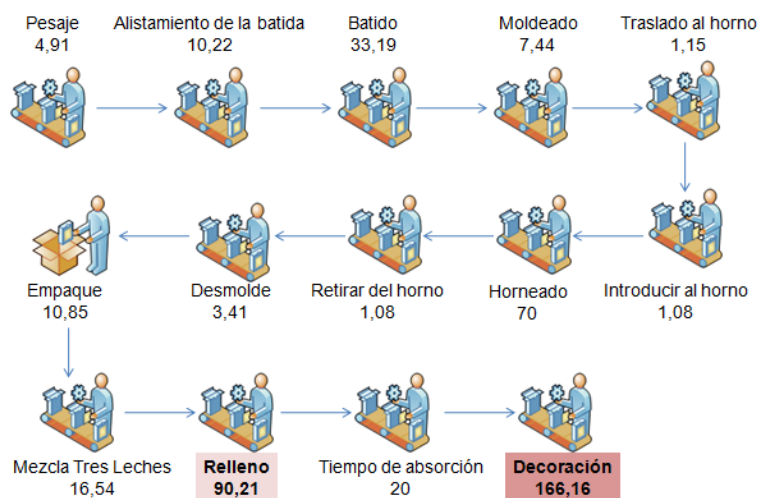
PRODUCTO	CANTIDAD ELABORADA(Gramos)	TIEMPO TIPO TOTAL (Min)
Crema Inglesa	1 cochada	229,63
Caramelo deChocobrownie	8000	18,51
Salsa de Maracuyá	5500	75,06
Topping de Limón	8600	63,41
Salsa de Ciruela	1400	171,13

Para la Salsa de Maracuyá, Topping de Limón y Salsa de Ciruela se tienen en cuenta tiempos de cocción de los materiales base; maracuyá, limón y ciruela. El tiempo de la Salsa de Ciruela incluye además un reposo una vez cumplido el tiempo de cocción y el posterior licuado. De igual forma, la cantidad elaborada se refiere a la máxima cantidad producida la cual está condicionada por la capacidad del recipiente en el que se envasan los productos elaborados.

## 8.9 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Con base en los tiempos hallados para las operaciones de las siete líneas productivas, se identificaron los puntos críticos a partir del tiempo requerido para elaborar un bulto del producto base de cada línea. De esta forma en la figura 7, se ejemplifica la identificación mediante la representación para la línea de genovesas y finalmente en la tabla 38 se resumen los puntos críticos para las líneas trabajadas en el presente capítulo.

**Figura 7. Identificación de puntos críticos Línea de Genovesas**

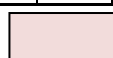


**Tabla 38. Identificación puntos críticos Líneas Tortas, Zepelín, Magdalenas, Jacobinos y Clásica**

LÍNEA	UNIDADES /BULTO	PESAJE	ALISTAMIENTO DE LA BATIDA	BATIDO	MEZCLADO	DOSIFICADO /MOLDEADO	TRASLADO AL HORNO	INTRODUCIR AL HORNO	HORNEADO	RETIRAR DEL HORNO	PUNZADO	DESMOLDE	EMPAQUE	RELLENO	CUBRIMIENTO Y DECORADO
Tortas	50	7,92	4,25	8,84	-	12	1,15	1,62	90	1,62	-	7	17	95,5	200
Zepelín	75	5,75	3,63	8,84	-	11,25	1,15	1,62	80	1,62	-	53,25	-	-	-
Magdalenas	41	7,92	4,25	8,84	15,99	22,55	1,15	1,98	60	1,98	-	9,84	9,84	-	28,29
Jacobinos	56	10,69	4,77	8,84	-	15,68	1,15	0,18	80	1,8	33,6	34,16	7,84	-	415,52
Clásica	440	21,95	5,28	11,39	-	52,8	1,15	23,4	90	23,4	-	22	123,2	-	1196,8



Primer Punto Crítico



Segundo Punto Crítico

Para la línea de repostería no es posible estimar el tiempo de producción debido a la variabilidad de sus operaciones, tal como se describió en el numeral 8.7. Estudio de tiempos para la línea de repostería, a pesar de esto como resultado de la observación directa se puede afirmar que la decoración es también el punto crítico. Así se hace necesario proponer estrategias que conduzcan al mejoramiento de la sección de decoración, teniendo en cuenta su gran influencia en el desempeño de los procesos productivos.

## **9. ANÁLISIS DE CAPACIDAD**

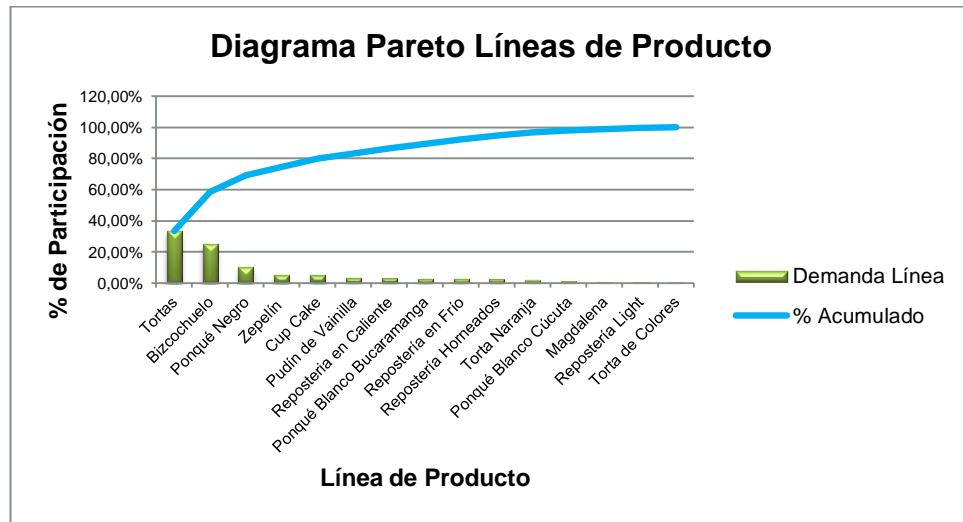
La capacidad es el nivel de actividad que puede alcanzar una estructura productiva, para efectos de este proyecto se tomó en cuenta la capacidad instalada y la utilizada, para así conocer el factor de utilización de la planta de producción de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. En especial, es fundamental conocer la instalada pues al ser la máxima capacidad disponible permanentemente se convierte en un factor imprescindible para que una planta logre hacer proyecciones en cuanto a sus niveles de producción, la demanda que puede atender principalmente en épocas de estacionalidad, y las necesidades a futuro de personal y maquinaria.

### **9.1 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA**

La capacidad instalada de la planta se determinó con base en el estudio de tiempos mencionado en el capítulo 8. Debido a la gran variedad de productos ofrecidos por la empresa, se realizó un diagrama Pareto para identificar el producto base de las líneas vitales las cuales serán objeto de estudio (ver anexo P, tabla P1), y su representación gráfica se muestra en la figura 8.

Cabe destacar que aunque los Cup Cake y Muffies, hacen parte de los pocos vitales no se tuvieron en cuenta para el análisis, pues por tratarse de unidades pequeñas, durante el día sería posible fabricar cientos de cantidades, que en realidad no se producirían, incluso en época de demanda estacional, pues en promedio no superan pedidos de 900 y 700 unidades diarias respectivamente. Igualmente, se consideró que la planta de producción para hacer posible el proceso de transformación de las materias primas a producto base, cuenta con recursos de personal y maquinaria en sus diferentes secciones, por ello para el cálculo de la capacidad instalada, los centros de trabajo tenidos en cuenta son: Pesaje, Batido, Horneado y Empaque, para los cuales se encontraron los factores productivos que los limitan (Ver tabla 39).

**Figura 8. Diagrama Pareto líneas de productos**



**Tabla 39. Tipo tiempo considerado**

SECCIÓN	OPERACIÓN	TIPO DE TIEMPO CONSIDERADO
	Pesaje	Tiempo Hombre
	Batido	Tiempo Hombre-Máquina y Tiempo Máquina
	Horneado	Tiempo Máquina
Empaque	Desmolde	Tiempo Hombre
	Empaque	Tiempo Hombre

Estos datos fueron empleados para conocer los tiempos de procesamiento de los lotes en los centros de trabajo, sabiendo que cada recurso se debe evaluar al 100% y así conocer el valor máximo que se puede producir en un día normal de trabajo. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Los centros de trabajo cuentan con el siguiente personal:

**Tabla 40. Cantidad personal de las secciones líneas vitales**

SECCIÓN	CARGO	No. EMPLEADOS			TOTAL PERSONAL
		1º TURNO (6 a.m.-2 p.m.)	2º TURNO (10 a.m.-6 p.m.)	3º TURNO (2 p.m.-9 p.m.)	
Pesaje	Operario	1	-	1	2
Batido	Operario	1	1	1	3
Horneado	Operario	1	-	1	2
Empaque	Operario Desmolde	1	-	1	2
	Operario Empaque	1	-	1	2
	Despacho	1	-	1	2

- Es importante conocer los horarios de trabajo, sin dejar de lado los descansos de los operarios, que corresponden a 15 minutos en el primer turno para consumir alimentos y 30 minutos para limpiar el puesto de trabajo al final del último turno, tiempos durante los cuales también paran las máquinas a excepción del horno, igualmente, para empaque dicho aseo se efectúa al final de cada turno.
- En la sección de batido se tienen dos máquinas, por lo que este centro de trabajo tiene el doble de tiempo de producción que las demás.

Obteniéndose así los siguientes tiempos de producción en los diferentes centros de trabajo (Ver tabla 41):

**Tabla 41.** Tiempo de producción

SECCIÓN	OPERACIÓN	TIEMPO DE PRODUCCIÓN			TIEMPO DE PRODUCCIÓN DIARIA (HR)
		1º TURNO	2º TURNO	3º TURNO	
	Pesaje	7,75	-	6,5	14,25
	Batido	7,75	8	6,5	28,50
	Horneado	8		7	15
Empaque	Desmolde	7,25	-	6,5	13,75
	Empaque	7,25		6,5	13,75

- La unidad de medida considerada para la capacidad instalada es el bulto pues es la unidad trabajada normalmente, si se requieren menos unidades, simplemente se realiza la equivalencia con base en esta unidad.
- Los hornos 1 y 2, cuentan con cinco planchones, en el primero se pueden almacenar hasta ocho bandejas y en el segundo hasta cinco, para una capacidad de 40 y 25 bandejas, respectivamente. Haciendo que los bultos posibles de introducir en el horno de acuerdo con la presentación y línea vital durante el tiempo de horneado sean de acuerdo a lo mencionado en la tabla 42.

De lo descrito en dicha tabla, es importante aclarar que para la presentación de libra, los moldes se ubican directamente en el horno, por lo que solo fueron calculadas las unidades para estos. Además, se cuenta con presentaciones distintas a las referidas, estas son las más representativas, pues las otras se producen de forma ocasional, en pocos volúmenes o bajo pedidos especiales.

**Tabla 42. Cantidad de bultos posibles para cargar hornos**

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	UNID/BULTO	UNID/ BANDEJA	UNID HORNO 1	UNID HORNO 2	BULTOS TIEMPO HORNEADO (HORNO 1)	BULTOS TIEMPO HORNEADO (HORNO 2)
Bizcochuelo	Junior	96	12	480	300	5	3
	Media Libra	31	6	240	150	7	4
	Libra	19	-	150	90	7	4
Torta Blanca y de Chocolate, y Pudín de Vainilla	400 gramos	103	10	400	250	3	2
	Un Cuarto	69	6	240	150	3	2
	Media Libra	50	6	240	150	4	3
	Tres Cuartos	39	4	160	100	4	2
	Libra	24	-	150	90	6	3
Ponqué Negro	100 gramos	440	35	1400	875	3	1
	300 gramos	188	12	480	300	2	1
	Un Cuarto	82	6	240	150	2	1
	Media Libra	55	6	240	150	4	2
	Tres Cuartos	47	4	160	100	3	2
	Libra	30	-	150	90	5	3
Zepelín		75	9	360	225	4	3

A continuación a partir de las tablas 43, 44, 45, y 46 se presentan los cálculos de la capacidad instalada para las líneas vitales, evidenciándose en estas el primer y segundo recurso restrictivo de capacidad que estarán limitando el aumento de la producción y que por tanto deberán ser objeto de cuidado para el correcto aprovechamiento, especialmente en épocas de mayor demanda. En dichas tablas, la cifra obtenida se redondeó al entero anterior pues al tratarse de la capacidad máxima no es posible procesar una cantidad mayor.

**Tabla 43. Análisis de capacidad Línea de Genovesas**

SECCIÓN	RECURSO	TIEMPO PRODUC DIARIA (HR)	UNID DE MEDIDA	TIEMPO TIPO/LOTE (HR)	CAPACIDAD (BULTO/DÍA)	CAPACIDAD PROM LÍNEA (BULTO/DÍA)
Pesaje	1 Operario	14,25	1 Bulto	0,08	174	174
Batido	2 Batidoras	28,50	1 Bulto junior	0,70	40	41
			1 Bulto 1/2 lb	0,68	42	
			1 Bulto lb	0,66	42	
Horneado	Horno 1	15	1 Bulto junior	1,17	64	64
			1 Bulto 1/2 lb	1,17	90	
			1 Bulto lb	1,17	90	
	Horno 2		1 Bulto junior	1,17	38	
			1 Bulto 1/2 lb	1,17	51	
			1 Bulto lb	1,17	51	
Empaque	1 Operario Desmolde	13,75	1 Bulto junior	0,23	60	183
			1 Bulto 1/2 lb	0,06	250	
			1 Bulto lb	0,06	241	
	1 Empaquetadora		1 Bulto junior	0,42	33	77
			1 Bulto 1/2 lb	0,18	78	
			1 Bulto lb	0,11	120	

Primera Restricción de Capacidad

Segunda Restricción de Capacidad

Para el análisis de las tortas y el Pudín de Vainilla, se agruparon pues su proceso de transformación es muy similar, difiriendo en el pesaje.

**Tabla 44.** Análisis de capacidad Líneas de Tortas y Pudín de Vainilla

SECCIÓN	RECURSOS	TIEMPO PRODUC DIARIA (HR)	LOTE DE TRABAJO		TIEMPO TIPO/LOTE (HR)	CAPACIDAD (BULTO/DÍA)	CAPACIDAD PROM LÍNEA (BULTO/DÍA)
			LÍNEA	UNID MEDIDA			
Pesaje	1 Operario	14,25	T. Blanca	1 Bulto	0,13	107	116
			T. Chocolate	1 Bulto	0,11	126	
			Pudín Vainilla	1 Bulto	0,13	110	
Batido	2 Batidoras	28,50	Tortas y Pudín de Vainilla	1 Bulto 400 gr	0,28	100	92
				1 Bulto 1/2 lb	0,35	82	
				1 Bulto 3/4 lb	0,34	83	
				1 Bulto lb	0,28	103	
Horneado	Horno 1	15	Tortas y Pudín de Vainilla	1 Bulto 400 gr	1,50	30	33
				1 Bulto 1/2 lb	1,50	40	
				1 Bulto 3/4 lb	1,50	40	
				1 Bulto lb	1,50	60	
	Horno 2		Tortas y Pudín de Vainilla	1 Bulto 400 gr	1,50	20	
				1 Bulto 1/2 lb	1,50	30	
				1 Bulto 3/4 lb	1,50	20	
				1 Bulto lb	1,50	30	
Empaque	1 Operario Desmolde	13,75	Tortas y Pudín de Vainilla	1 Bulto 400 gr	0,17	80	350
				1 Bulto 1/2 lb	0,12	353	
				1 Bulto 3/4 lb	0,10	396	
				1 Bulto lb	0,07	572	
	1 Empaquetadora			1 Bulto 400 gr	0,50	82	161
				1 Bulto 1/2 lb	0,28	145	
				1 Bulto 3/4 lb	0,25	167	
				1 Bulto lb	0,16	251	

  Primera Restricción de Capacidad

  Segunda Restricción de Capacidad

**Tabla 45.** Análisis de capacidad Ponqué Negro

SECCIÓN	RECURSOS	TIEMPO PRODUC DIARIA (HR)	UNID DE MEDIDA	TIEMPO TIPO/LOTE (HR)	CAPACIDAD (BULTO/DÍA)	CAPACIDAD PROM (BULTO/DÍA)
Pesaje	1 Operario	14,25	1 Bulto	0,37	38	38
Batido	2 Batidoras	28,5	1 Bulto 100 gr	1,07	26	59
			1 Bulto 300 gr	0,82	34	
			1 Bulto 1/4 lb	0,46	61	
			1 Bulto 1/2 lb	0,42	68	
			1 Bulto 3/4 lb	0,35	82	
			1 Bulto lb	0,33	86	
Horneado	Horno1	15	1 Bulto 100 gr	1,5	30	19
			1 Bulto 300 gr	1,5	20	
			1 Bulto 1/4 lb	1,5	20	
			1 Bulto 1/2 lb	2	30	
			1 Bulto 3/4 lb	2	22	
			1 Bulto lb	2	37	
	Horno 2		1 Bulto 100 gr	2	7	
			1 Bulto 300 gr	1,5	10	
			1 Bulto 1/4 lb	1,5	10	
			1 Bulto 1/2 lb	1,5	20	
			1 Bulto 3/4 lb	2	15	
			1 Bulto lb	2	22	

SECCIÓN	RECURSOS	TIEMPO PRODUC /DÍA (HR)	UNID DE MEDIDA	TIEMPO TIPO/LOTE (HR)	CAPACIDAD (BULTO/DÍA)	CAPACIDAD PROM LÍNEA (BULTO/DÍA)
Empaque	1 Operario Desmolde	13,75	1 Bulto 100 gr	0,37	37	63
			1 Bulto 300 gr	0,31	43	
			1 Bulto 1/4 lb	0,21	67	
			1 Bulto 1/2 lb	0,2	68	
			1 Bulto 3/4 lb	0,2	70	
			1 Bulto lb	0,14	98	
	1 Empaque-tadora		1 Bulto 100 gr	2,05	6	37
			1 Bulto 300 gr	0,78	17	
			1 Bulto 1/4 lb	0,3	45	
			1 Bulto 1/2 lb	0,31	44	
			1 Bulto 3/4 lb	0,31	43	
			1 Bulto lb	0,2	68	

Primera Restricción de Capacidad
  Segunda Restricción de Capacidad

**Tabla 46.** Análisis de capacidad Línea Zepelín

SECCIÓN	RECURSOS	TIEMPO PRODUC DIARIA (HR)	UNID DE MEDIDA	TIEMPO TIPO/LOTE (HR)	CAPACIDAD (BULTO/DÍA)	CAPACIDAD PROM LÍNEA (BULTO/DÍA)
Pesaje	1 Operario	14,25	1 Bulto	0,43	33	33
Batido	2 Batidoras	28,50	1 Bulto	0,33	85	85
Horneado	Horno 1	15	1 Bulto	1,33	45	39
	Horno 2		1 Bulto	1,33	33	
Empaque	1 Operario Desmolde	13,75	1 Bulto	0,89	46	46

Primera Restricción de Capacidad
  Segunda Restricción de Capacidad

## 9.2 ANALISIS DE LA CAPACIDAD UTILIZADA

La capacidad utilizada es la fracción de capacidad instalada que se emplea, y está condicionada por la demanda, por lo que para su obtención se realizó un seguimiento a las cantidades despachadas del 30 de Septiembre al 25 de Octubre de 2010 (ver anexo P, tabla P2). Cabe señalar que para dicho cálculo se debe tener en cuenta que para estimar las unidades producidas diarias, se debió calcular el promedio con base en los 20 días, pero al realizarse dicha medida no se obtuvieron unidades exactas, por lo que se aproximaron a la cifra siguiente para poder así abarcar realmente las unidades demandas. De igual forma, es importante recordar la consideración especial referente a la intervención del producto base de tortas y bizcochuelo en los productos mencionados a continuación: Cup Cake de vainilla, naranja y chocolate y Medio

Día/Noche; y Tarantela de ½ libra, Panetela, Mousse de Limón, Tiramisú, Mousse de Piña y Rollo Lámina, respectivamente.

De esta forma, se obtiene la demanda diaria para las líneas, y con esto la capacidad utilizada de los recursos empleados, la cual se muestra en el anexo P, tabla 3. La tasa de utilización se define como:

$$TasadeUtilización = \frac{CapacaidadUtilizada}{MejorNivelOperativo}$$

Esta resulta ser muy significativa, pues permite identificar cuanto realmente se están aprovechando los recursos y cuál es el porcentaje hasta el cual se puede aumentar la producción sin requerir recursos, lo cual resulta muy útil en épocas de demanda estacional, antes de contemplar la contratación o adquisición de maquinaria. Teniendo en cuenta esto se determinó la tasa de utilización para los recursos empleados en las líneas vitales (Ver tabla 47) y la tasa de utilización para cada sección que interviene en estas líneas (Ver tabla 48).

**Tabla 47.** Tasa utilización líneas vitales planta de producción

LÍNEA	SECCIÓN	RECURSOS	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	TASA DE UTILIZACIÓN
Genovesas	Pesaje	1 Operario	174	13	7,47%
	Batido	Batidoras	41	13	31,71%
	Horneado	Hornos	64	13	20,31%
	Empaque	1 Operario Desmolde	183	13	7,10%
1 Empaquetadora		77	13	16,88%	
Tortas	Pesaje	1 Operario	116	16	13,79%
	Batido	Batidoras	92	16	17,39%
	Horneado	Hornos	33	16	48,48%
	Empaque	1 Operario Desmolde	350	16	4,57%
1 Empaquetadora		161	16	9,94%	
Clásica	Pesaje	1 Operario	38	2	5,26%
	Batido	Batidoras	59	2	3,39%
	Horneado	Hornos	19	2	10,53%
	Empaque	1 Operario Desmolde	63	2	3,17%
1 Empaquetadora		37	2	5,41%	
Zepelín	Pesaje	1 Balanza Electrónica	33	1	3,03%
	Batido	2 Batidoras	85	1	1,18%
	Horneado	Horno 1	39	1	2,56%
	Empaque	Desmolde y Empaque Manual	46	1	2,17%
Pudín de Vinilla	Pesaje	1 Operario	110	1	0,91%
	Batido	Batidoras	92	1	1,09%
	Horneado	Hornos	33	1	3,03%
	Empaque	1 Operario Desmolde	350	1	0,29%
1 Empaquetadora		161	1	0,62%	

**Tabla 48.** Tasa de utilización de los recursos planta de producción

SECCIÓN	RECURSOS	TASA DE UTILIZACIÓN
Pesaje	1 Operario	30,47%
Batido	Batidoras	54,75%
Horneado	Hornos	84,92%
Empaque	1 Operario Desmolde	17,31%
	Empaquetadora	32,85%

Por lo cual, se puede concluir que a nivel general según la utilización de cada recurso se están generando despilfarros, lo cual es consecuencia de la estacionalidad de la demanda y de la variabilidad de la misma del sector en que se encuentra la organización. Es importante mencionar que el bajo nivel de utilización obtenido para pesaje es totalmente válido, ya que este centro no solo pesa materiales a las diferentes secciones por donde pasan las líneas vitales sino también a otras como cocina y repostería, incluso realiza despachos para puntos de ventas a nivel regional de ingredientes como pasta para laminar y nuez molida.

Igualmente, para la sección de empaque por tratarse de una aproximación de las diferentes presentaciones, el porcentaje de utilización no permite dar un valor que se acerque al comportamiento ciertamente presentado, ya que las dos operaciones varían mucho dependiendo del tipo de presentación y al realizarse un promedio de las unidades procesadas de acuerdo a la línea, dicha aproximación no se ajusta a la realidad, mientras que esto no se observa en las demás secciones donde sí se obtienen valores más aproximados para las diferentes presentaciones. La dificultad antes mencionada se evidencia en la línea clásica donde se produce normalmente para el ponqué negro mayor cantidad de unidades de 100 gramos, y en menor proporción unidades de libra, con capacidad de producción 6 y 68 bultos por día, por lo cual este promedio desajusta notablemente los valores.

## 10. IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

### 10.1 CAPACITACIÓN SOBRE MEJORAMIENTO CONTINUO

**Situación encontrada:** La actual estructura organizacional de la planta<sup>15</sup> de producción, cuenta en su escala jerárquica con la Supervisión y Programación, específicamente un supervisor para cada turno en las siguientes secciones: repostería y uno común para batido y horneado. La organización detectó que el personal adscrito a dichos cargos no cumplía las actividades definidas en el Manual de Funciones.

**Actividades desarrolladas:** La primera actividad fue evaluar la pertinencia de dichos cargos, de esta forma en conjunto con Lucía Álvarez, directora nacional de gestión humana, se analizaron los perfiles y en reunión llevada a cabo el 22 de Noviembre de 2010, con Javier Herrera, gerente general, se decidió la eliminación de los cargos, con el compromiso de dar a conocer y fomentar en cada uno de los empleados el espíritu del mejoramiento continuo pues la empresa es consciente de que este aspecto debe sentirse y vivirse en su cultura organizacional. Se preparó y realizó una capacitación (Ver anexo Q, figura Q1 y Q2) el 24 de Noviembre de 2010, para dar a conocer al personal de la planta los conceptos básicos acerca del mejoramiento continuo, con el fin de empoderar a cada integrante en su rol y crear en cada uno de ellos la conciencia del mejoramiento en todas las actividades desarrolladas en el ejercicio del proceso productivo. Esta actividad no implicó ningún costo, pues se contaba con todos los recursos físicos necesarios para su realización.

**Resultados:** Luego de llevada a cabo la capacitación se logró sensibilizar al recurso humano acerca de la importancia de aspectos claves como el mejoramiento continuo y sobre todo infundir en ellos la idea en la cual cada uno debe ser supervisor de sí mismo y realizar las actividades productivas con el mayor grado de calidad y perfeccionamiento posible.

---

<sup>15</sup> Ver Figura 2. Organigrama Planta de Producción. Capítulo5. Página 51.

## 10.2 PROPUESTA ENCAMINADA AL MEJORAMIENTO EN EL DESEMPEÑO DEL PUNTO CRÍTICO

**Situación encontrada:** Por ser la sección de decoración el primer recurso restrictivo de capacidad para la mayoría de líneas (exceptuando Magdalenas y Zepelín), es de vital importancia hacer un análisis más profundo de las operaciones realizadas allí, por tanto mediante la observación directa y un seguimiento de tiempos para las líneas de Tortas, Genovesas, Jacobinos y Repostería, tal como se ejemplifica en el anexo R, tabla R1 para la Genovesa de Fresa ½ libra, se encontró que los tiempos de ciclo aumentaban considerablemente por la falta de alistamiento de materiales antes de comenzar las operaciones, además de que no se empleaban los métodos adecuados para la realización de las mismas. Específicamente en la línea de Genovesas se evidenció la ausencia de lineamientos definidos para la elaboración de la mezcla de las tres leches, así como el incumplimiento de la formulación de la misma, generando grandes desperdicios de los materiales.

**Actividades desarrolladas:** Se realizó una capacitación (Ver anexo R, figura R1 y R2) a los empleados de la sección de decoración donde se les mostró la importancia de hacer un alistamiento de los utensilios y materiales antes de comenzar las operaciones, y se establecieron procedimientos que brindarían más eficiencia al proceso, con el acompañamiento de Eliana Ortiz, gerente de la planta; Javier Herrera, gerente general y Lucía Álvarez, directora nacional de gestión humana. Igualmente para asegurar un alistamiento de insumos y herramientas, se elaboraron listas de chequeo de acuerdo a lo requerido para cada línea de producto (Ver anexo R, figura R3).

Es importante aclarar que se ejemplificó la línea de Genovesas, pues es la que más presentaba oportunidades de mejora, además porque es la más representativa y según informó la alta dirección no estaba siendo rentable, por lo cual se hacía crítico el uso de métodos de trabajo que le permitieran disminuir los recursos empleados en su elaboración.

Para el caso de la Mezcla Tres Leches se elaboró una tabla, en la cual se muestran las cantidades necesarias de cada material de acuerdo con la formulación en unidades de media, colocando especial atención a la

equivalencia necesaria para transformar las unidades junior y de libra a esta, teniendo en cuenta que la elaboración de la mezcla se trabaja solo en esta unidad estándar, para ello se realizó una capacitación personalizada a las operarias encargadas de esta labor donde se les mostró la guía construida y los cálculos necesarios para obtener el resultado deseado (Ver fotografía 14).

**Fotografía 14.** Capacitación uso herramienta elaboración Mezcla Tres Leches



**Resultados:** Con base en la importante capacitación efectuada se evidenció el gran compromiso de los operarios por realizar un seguimiento de las listas de chequeo, así como la implementación de otros aportes realizados durante la misma en consenso con el personal ya que son estos los que más conocen el proceso, dichas oportunidades de mejora fueron:

- a. Punzar el bizcochuelo de la genovesa en el mismo plato para evitar el exceso de miga del bizcochuelo.
- b. Utilización de un guante de látex para incorporar el chocolate rallado a la genovesa chocolate para facilitar la operación y mejorar las condiciones de inocuidad del producto.
- c. Realizar la comprobación de los materiales empleados mediante la utilización de cucharas desechables.

### **10.3 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUCTIVOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

**Situación encontrada:** Mediante la observación directa y el estudio de tiempos, se evidenció que no se contaba con instructivos actualizados para algunas secciones y en otras no se contaba con dicha herramienta de vital importancia, por lo cual se hace necesario contribuir a la actualización y/o

levantamiento de los mismos, prestando especial atención a la sección de decoración, por ser este el primer recurso restrictivo de capacidad.

**Actividades desarrolladas:** (Ver tabla 49)

**Tabla 49. Actualización y creación de instructivos**

SECCIÓN DECORACIÓN		SECCIÓN BATIDO
Actualización	Creación	Actualización
Tortas Genovesas Guía de porciones	<b>Línea Clásica:</b> Figuras de animales, navidad, día de la madre y del padre, San Valentín, y amor y amistad <b>Pedidos Especiales</b> Ponqué de Novia y el paso a paso de distintos modelos de decoración utilizados	Gracias al estudio de tiempos se observó que el tiempo de máquina del bizcochuelo en la velocidad 4; 15 minutos, podía pasar a 8 minutos, ya que con este tiempo la mezcla alcanzaba el punto requerido, una vez aprobada la modificación se procedió a cambiar esta especificación en el instructivo de la sección.

Por motivos de confidencialidad, los instructivos no pueden ser publicados ya que contienen la formulación y demás procedimientos, por lo cual a continuación se ejemplificará la estructura de los mismos (Ver anexo S) de las Líneas de Tortas y Clásica.

- Línea de Tortas: Inicialmente se realizó un índice para dar orden al manual y mostrar las recomendaciones que se deben tener en cuenta antes de comenzar el proceso de decoración: manejo de la mesa de tortas, procedimientos para elaborar el brillo de tortas, salsas y arequipe para decorar, entre otros, y posteriormente se especifica el paso a paso y las cantidades de los ingredientes necesarias para cada sabor y presentación de la torta.
- Línea Clásica: La estructura antes mencionada es la misma para los demás manuales, aquí es importante destacar que específicamente para el ponqué negro se realizó un instructivo más detallado de forma gráfica para facilitar la comprensión y asegurar el seguimiento del mismo.

**Resultados:** Mediante la actualización y creación de los instructivos se permitió facilitar el trabajo realizado por los operarios así como el aseguramiento de mecanismos de control para validar los procedimientos más adecuados acorde a las características del sistema productivo. Finalmente para el caso de la sección de batido, el ahorro resulta en una disminución importante

en los recursos empleados para la elaboración del bizcochuelo, pues si se considera el estimado de la capacidad utilizada de 13 bultos por día, se disminuye el tiempo de operación para la sección en 1,52 horas por día, lo cual significa una disminución mensual de \$101.764 en mano de obra en 3 turnos de 8 horas.

#### 10.4 REALIZACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL CONTROL Y MEDICIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO ÚNICO DE DECORACIÓN

**Situación encontrada:** No se cuenta con un control efectivo de las operaciones llevadas a cabo en el centro de decoración, lo cual es crítico al ser este el recurso restrictivo, acentuado por su naturaleza manual, en la cual el criterio de la operaria y su ritmo de trabajo, se convierten en factores claves que repercuten en forma importante en variaciones positivas o negativas de los tiempos trabajados en esta sección.

**Actividades desarrolladas:** Se propuso a la organización la utilización de una herramienta que permitiera llevar a cabo una planeación del tiempo de trabajo, de tal forma que se cuente con el estimado de este en las diferentes mesas de la sección. A continuación se dan a conocer las etapas para la realización de la herramienta:

DISEÑO DEL PROGRAMA	ELABORACIÓN DEL PROGRAMA
<p>Con base en el estudio de tiempos realizado en el capítulo 6, se cuenta con la información suficiente para diseñar esta herramienta, para ello se buscó realizar un mecanismo que fuera amigable con el usuario que le brindará la información suficiente y relevante para el control de los tiempos.</p>	<p>Una vez realizó el diseño se socializó a los usuarios, los cuales brindaron sus sugerencias, de tal forma que el programa se logrará ajustar a las necesidades de la organización, una vez se contó con todos los requisitos se realizó un programa en Excel con la utilización de macros y programación en Visual Basic, obteniéndose una herramienta capacitada para calcular los tiempos de trabajo de acuerdo a las mesas de trabajo y la cantidad de personal empleado.</p>

**Descripción del funcionamiento:** Inicialmente se cuenta con una ventana de inicio que presenta la herramienta (Ver figura 9) y luego al dar clic en el logo de la organización se acciona la ventana de menú que muestra las diferentes líneas de productos (Ver figura 10). Posteriormente como lo indica la instrucción se selecciona la línea a producir, por ejemplo tortas e inmediatamente se

muestra la clasificación en tortas frías y calientes, división establecida con base en el relleno de las mismas, haciendo referencia a la primera cuando poseen salsas o fruta que requieren refrigeración a diferencia de las segundas las cuales no las requieren. En este momento se introduce el número de unidades a procesar y la cantidad de personal a utilizar (ver figura 11), es importante mencionar que el programa contiene los valores correspondientes a la cantidad de mano de obra en épocas normales.

Una vez se han diligenciado las diferentes celdas, se oprime el botón OK y muestra una instrucción que indica dar clic en Ver informe (Ver figura 12), mostrando el reporte de tiempo para cada producto discriminado por las operaciones realizadas (Ver figura 13) y finalmente se muestra el tiempo total que empleará cada mesa con base en dichas requisiciones, en este caso se efectuó para los dos tipos de tortas mencionados anteriormente (Ver figura 14). Por último se presiona la opción menú si se desea volver para escoger otra línea o salir si ya no se terminó de planear la producción. Una vez realizadas las pruebas correspondientes se socializó la herramienta a la gerencia de la planta.

**Figura 9.** Ventana inicio del programa



**Figura 10.** Ventana menú del programa

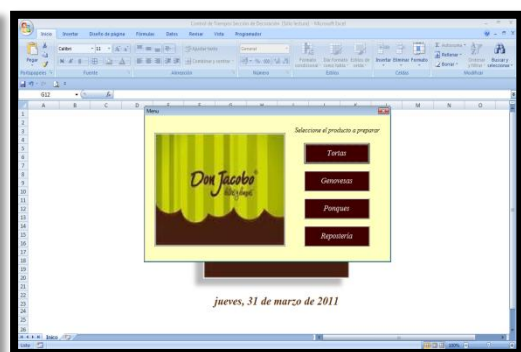


Figura 11. Ventana diligenciamiento

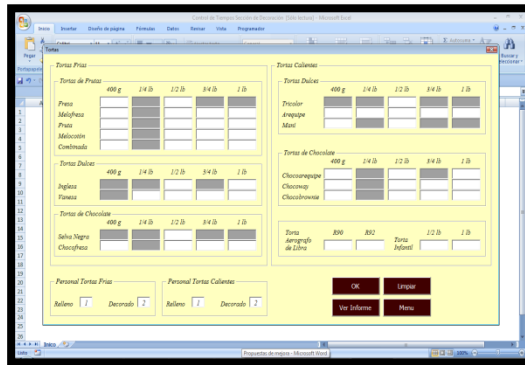


Figura 12. Instrucción para ver Informe

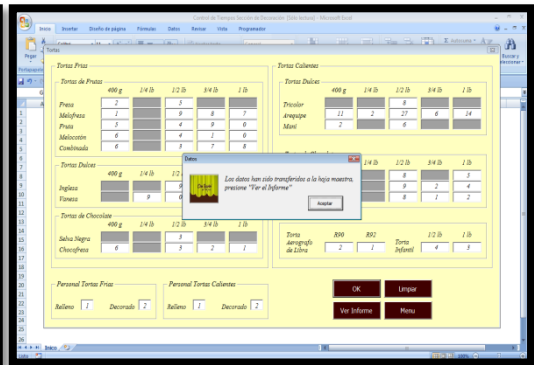


Figura 13. Tiempo operaciones producto

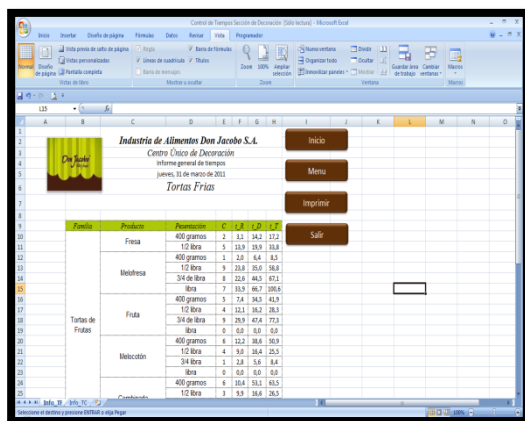
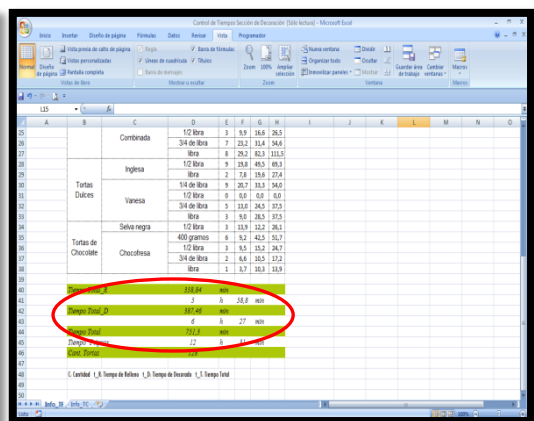


Figura 14. Resumen tiempo mesa



**Resultados:** Mediante el programa realizado se logró hacer un control eficiente de los tiempos de las distintas mesas, lo cual llevó a que las operarias buscaran trabajar con ritmos de trabajo constantes, realizaran el alistamiento de las herramientas y materiales, así como procurar evitar interrupciones y distracciones durante el desarrollo de las operaciones.

## 10.5 SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y DEL CENTRO ÚNICO DE DECORACIÓN

**Situación encontrada:** La empresa no cuenta con señalización o medidas que contribuyan a la minimización de los riesgos ocupacionales presentes en la misma, esto no permite establecer canales de comunicación adecuados con el fin de condicionar la actuación del operario frente a ciertas circunstancias, la recordación de los elementos de protección personal necesarios para el ejercicio de las operaciones y las indicaciones de las trayectorias a seguir en determinadas situaciones.

**Actividades desarrolladas:** Se contactó a Suratep, ARP de la empresa y en trabajo conjunto con su representante, se identificaron las áreas que requerían señalización dado el tipo de producción de la organización. De esta forma, se identificaron claramente las vías de evacuación y la salida de emergencia, como también los lugares asignados para los extintores: zonas de alimentación, almacenamiento, administración, producción y despacho, ubicando señales con información e instrucciones para su adecuado uso. Para complementar la asesoría brindada por la ARP, se elaboraron unos carteles con mensajes alusivos al uso de los elementos de protección personal y la prohibición del consumo de alimentos y bebidas en las áreas de producción para evitar posibles fuentes de contaminación cruzada en los alimentos. Otro aspecto importante de mencionar es la adecuación realizada en la rampa que comunica la planta de producción con el centro de decoración y sobre la cual se ubica la entrada al cuarto frío N°2, pues se evidenciaba un factor de riesgo crítico dada la inclinación de la misma y la presencia continua de agua y otros fluidos en los pisos, riesgos que se materializaron en dos accidentes de trabajo, durante el período de realización del presente proyecto. Como medio de control para esta situación se adecuaron cintas antideslizantes a cada lado de la rampa. (Ver fotografía 15).

**Fotografía 15.** Señalización Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.





**Resultados:** Las actividades emprendidas en este punto contribuyen a mejorar el ambiente de trabajo al interior de la organización, además de la minimización de las pérdidas asociadas a accidentes de trabajo.

## 10.6 ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA EL DESEMPEÑO SATISFACTORIO DE LA MAQUINARIA CRÍTICA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

**Actividades a desarrollar:** Teniendo en cuenta la información descrita en el numeral 5.4 Maquinaria y herramientas, se identificaron las máquinas cuyo inadecuado funcionamiento y falta de mecanismos de control adecuados, repercuten en la calidad de los productos elaborados. En la tabla 50 se mencionan los criterios aplicados para realizar dicha identificación, como resultado de esta lista de chequeo se encontró que las máquinas que presentan oportunidades de mejora son: Batidora, Estufa Baño María, Dosificadora de Líquidos y Viscosos y Cuarto Frío.

**Tabla 50.** Criterios para la identificación de la maquinaria crítica

Máquina	CRITERIOS A TENER EN CUENTA		
	¿Afecta especificaciones de calidad?	¿Cuenta con especificaciones adecuadas para su uso?	¿Se presentan inconvenientes por el inadecuado uso de la máquina?
Batidora	No	Si	Si
Horno	No	Si	No
Estufa Baño María	Si	No	Si
Marmita	No	Si	No
Licuadaora	No	Si	No
Dosificadora	Si	Si	Si
Cuarto Frío	Si	Si	Si
Empaquetadora Manual	No	Si	No

- Batidora: Según lo evidenciado en el numeral 6.4.1. Diagrama de flujo, se plantea la necesidad de brindar un mejor manejo a las batidoras para con esto poder obtener tiempos de ciclo más acordes al proceso establecido por la organización y que no afecten la calidad de los productos. Con el fin de encontrar un mecanismo que permitiera hacer un control más estricto de los tiempos establecidos en las distintas velocidades para las batidas, se contempló la posibilidad de comprar dos cronómetros digitales, de tal forma que se pudiera evidenciar claramente dicho tiempo, propuesta que tuvo una respuesta positiva por parte de la organización, pues esta inversión le permite ahorrar costos en mano de obra y brindar un mayor aseguramiento de la calidad de los productos, pues al dejar más o menos tiempo la batida la mezcla podría no rendir lo requerido o no cumplir con las especificaciones. La inversión realizada fue de \$16.000 por cada cronómetro digital marca MAX.

Posterior a la adquisición de los cronómetros se efectuó una sensibilización a los operarios de la sección con el fin de que comprendieran la importancia de respetar los tiempos establecidos, además se les brindó una orientación acerca del funcionamiento del cronómetro, y finalmente se dispusieron con cinta en la parte superior de cada máquina, tal como se muestra en la fotografía 16.

**Fotografía 16.** Adquisición cronómetro sección batido

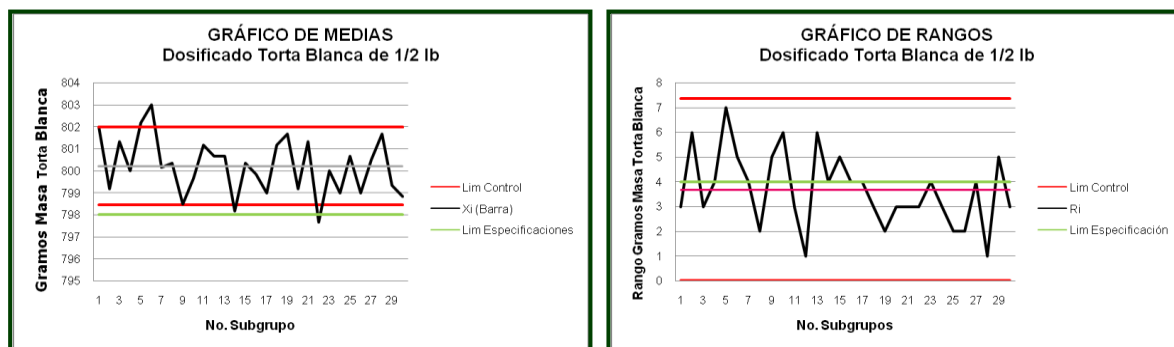


- Estufa Baño María: Se observa como no se cuenta con una medida para el nivel de agua requerido en el compartimiento de la estufa, lo que ha traído consigo que algunos flanes no cumplan con la altura necesaria y en otros casos, la presentación final del flan se ve afectada pues estos no adquieren la consistencia esperada para mantener el producto en óptimas condiciones durante su vida útil.

Con el fin de establecer dicha medida se realizó un seguimiento del 22 al 24 de Noviembre de 2010, a los lotes de flanes producidos a través de la selección aleatoria de 39 muestras (Ver anexo T, tabla T1), para las cuales con una regla metálica se midió el nivel de agua observado cada media hora, momento en el cual la operaria vertía agua en la estufa y por último una vez cada lote cumplía su tiempo de cocción se verificaban las características de calidad mediante la medición de la altura y la prueba del cuchillo, sobre los resultados obtenidos se encontró que las condiciones satisfactorias se obtienen con 10 centímetros de agua y una tolerancia de 0,5. Posterior a dicha definición se procedió a marcar la estufa baño maría, estableciendo así instrucciones precisas con el fin de facilitar las labores y contribuir a mejoras en la calidad de los productos.

- Dosificadora de Líquidos y Viscosos: Con base en el numeral 6.1. Diagrama Causa Efecto, se recolectaron datos sobre los pesos de los productos dosificados, para con ello realizar un Control Estadístico del Proceso y poder conocer cuantitativamente el comportamiento de la máquina. Para tal fin se realizó un formato (Ver anexo T, tabla T2) y posterior registro de los pesos de torta blanca ½ libra, cada hora durante 6 días (Ver anexo T, tabla T3). Cabe destacar que dicho registro se tomó de la primera unidad dosificada antes de que el operario realice manualmente correcciones de la cantidad pesada, lo cual evidencia fallas en el funcionamiento de la máquina. Con los datos recolectados se realizó el CEP mostrado en la figura 15, los límites tenidos en cuenta se relacionan en la tabla 51.

**Figura 15.** Gráfico de control de medias/rangos dosificado



**Tabla 51. Límites Control Estadístico de Procesos dosificadora**

Gráfico de control de medias	Gráfico de control de rangos
Límite Superior de Especificación (LSE)= 802 g	Límite Superior de Especificación (LSE)= 4 g
Límite Inferior de Especificación (LIE)= 798 g	Límite Inferior de Especificación (LIE)= 0 g
$A_2 = 0,483$ $R = 3,67$ $\bar{x} = 800,21$	$D_3 = 0$ $D_4 = 2,004$ $R = 3,67$
Límite de Control Superior LCS= $\bar{x} + (R * A_2) = 801,98$	Límite de Control Superior LCS= $\bar{x} + (R * D_4) = 7,35$
Límite de Control Inferior LCI = $\bar{x} - (R * A_2) = 798,44$	Límite de Control Inferior LCI = $\bar{x} - (R * D_3) = 0$

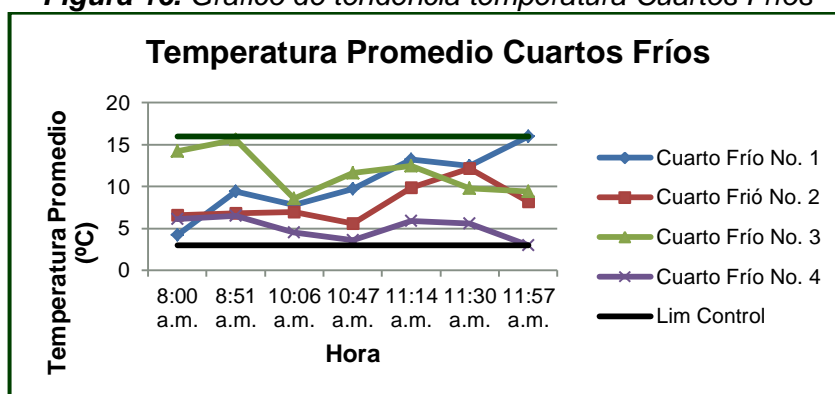
Mediante la interpretación de dichos datos se puede concluir que no se está cumpliendo con los límites de especificación establecidos ni con los de control, para ello se propuso realizar un mantenimiento correctivo a la máquina.

- Cuarto Frío: Se evidencia como el personal encargado no hace uso adecuado de la misma, pues durante la mayoría de la jornada se encuentran abiertas las puertas de los cuartos, lo cual trae consigo una notable disminución en la temperatura, aumentando en forma importante los tiempos de refrigeración, debido a un proceso más largo de compactación, lo que repercute directamente en características como resistencia y apariencia de los productos. Con el fin de conocer el comportamiento de la temperatura de los cuatro cuartos fríos, se realizó un seguimiento a la información registrando la temperatura de cada tablero de mando (Ver tabla 52), con los cuales se elaboró un gráfico de tendencia (Ver figura 16), prestando especial atención a las máquinas 3 y 4, por ser el lugar de almacenamiento de los productos base de repostería y productos terminados del Centro Único de Decoración.

**Tabla 52. Seguimiento temperatura Cuartos Fríos**

FECHA	HORA	TEMPERATURA CUARTOS FRÍOS (°C)			
		1	2	3	4
25-11-10	8:00 a.m.	4,2	6,6	14,2	6,1
26-11-10	8:51 a.m.	9,45	6,8	15,6	6,5
26-11-10	10:06 a.m.	7,8	7	8,6	4,5
29-11-10	10:47 a.m.	9,7	5,6	11,6	3,6
29-11-10	11:14 a.m.	13,2	9,87	12,45	5,9
30-11-10	11:30 a.m.	12,45	12,2	9,8	5,6
30-11-10	11:57 a.m.	16	8,2	9,4	3

**Figura 16.** Gráfico de tendencia temperatura Cuartos Fríos



Con el fin de sensibilizar al personal sobre la importancia de fomentar cultura y conciencia para el adecuado uso de los recursos, se elaboraron unos carteles (Ver fotografía 17), con el fin de identificar la totalidad de los cuartos y captar la atención del recurso humano para con ello mantener en condiciones adecuadas esta maquinaria. De igual forma, se establecieron lineamientos para realizar el mantenimiento preventivo a esta máquina, dado que solo se cuenta con mantenimientos correctivos cuando son necesarios (Ver anexo T).

**Fotografía 17.** Carteles de recordación Cuartos Fríos



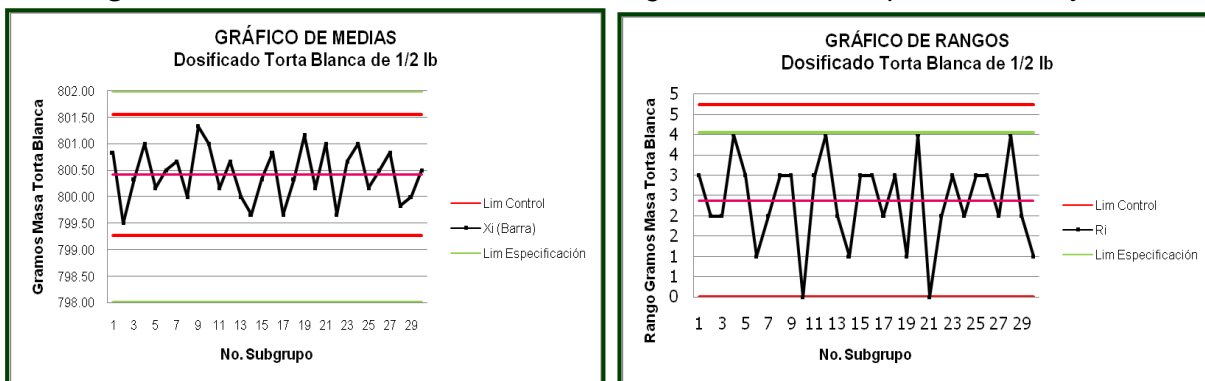
**Resultados:** Para el caso de la mejora desarrollada para las batidoras industriales, se obtuvo un mayor cumplimiento de los tiempos en las distintas velocidades, para evidenciar esto se ejemplifico los tiempos de máquina para la batida de la torta blanca mediante un registro de antes y después (color rojo) de la implementación (Ver tabla 53)

**Tabla 53.** Registro tiempos máquina Torta Blanca antes/después adquisición cronómetro

TIEMPO MÁQUINA (MIN)			
VELOCIDAD 1 (1 MIN)	VELOCIDAD 3 (2 MIN)	VELOCIDAD 1 (1 MIN)	VELOCIDAD 2 (2 MIN)
1,510,99	1,952,03	1,140,98	2,202,00
1,111,02	3,321,97	1,631,00	2,152,00
3,151,01	2,012,00	2,221,00	2,441,96
1,001,00	4,012,02	1,501,02	3,201,99
0,870,99	2,131,99	2,700,99	1,522,02
2,551,03	2,772,00	1,411,01	2,092,00

Con el fin de verificar la efectividad del mantenimiento correctivo realizado a la dosificadora, se recolectaron datos referentes al peso de la torta blanca ½ libra (Ver anexo T, tabla T4), los que una vez analizados arrojaron los resultados relacionados en las figura 17, cuyos límites se especifican en la tabla 54. Se puede evidenciar como gracias a dicho mantenimiento las unidades dosificadas cumplen con los límites de control y de especificación, así como a la disminución del tiempo de la operación, ya que el operario no invierte tiempo en realizar correcciones manuales a la mezcla dosificada.

**Figura 17.** Gráfico de control de medias/rangos dosificado después de la mejora

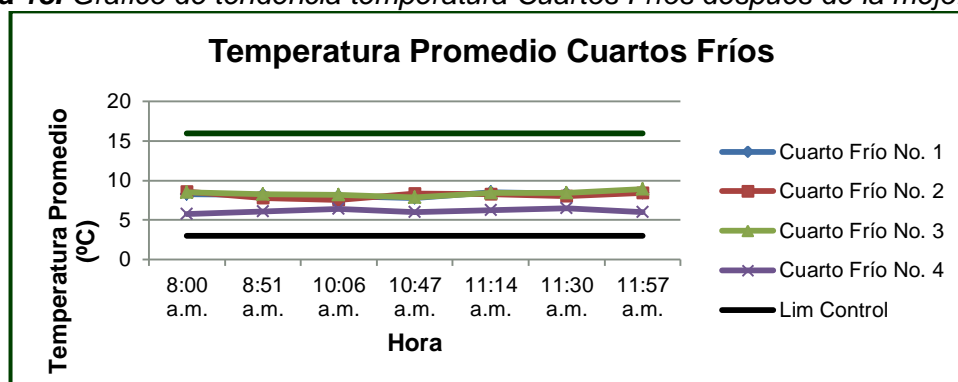


**Tabla 54.** Límites Control Estadístico de Procesos dosificadora después de la mejora

Gráfico de control de medias	Gráfico de control de rangos
Límite Superior de Especificación (LSE)= 802 g	Límite Superior de Especificación (LSE)= 4 g
Límite Inferior de Especificación (LIE)= 798 g	Límite Inferior de Especificación (LIE)= 0 g
$A_2 = 0,483$ $R = 2,37$ $\bar{x} = 800,42$	$D_3 = 0$ $D_4 = 2,004$ $R = 2,37$
Límite de Control Superior LCS= $+ (R \cdot \bar{x} \cdot A_2) = 801,56$	Límite de Control Superior LCS= $\bar{x} + (R \cdot D_4) = 4,75$
Límite de Control Inferior LCI = $- (R \cdot \bar{x} \cdot A_2) = 799,28$	Límite de Control Inferior LCI = $- (R \cdot \bar{x} \cdot D_3) = 0$

En el caso del cuarto frío, luego de la sensibilización realizada al personal, se realizaron mediciones a la temperatura registrada (Ver figura 18), en donde se puede observar como disminuye el rango y los cuartos fríos trabajan en límites más cercanos a la temperatura de operación de los mismos, a saber, 8°C, 8°C, 8°C y 6°C, respectivamente.

**Figura 18.** Gráfico de tendencia temperatura Cuartos Fríos después de la mejora



## 10.7 MEJORAMIENTO DE MÉTODOS DE TRABAJO IDENTIFICADOS COMO CRÍTICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Situación encontrada:** Con base en la observación directa de ciertas operaciones se encontró que se cuentan con algunos métodos improductivos en la realización de las tareas (Ver figura 19), por lo cual se hace necesario brindar mecanismos que permitan la simplificación de dichas actividades y se contribuya al incremento de la productividad del proceso productivo.

**Figura 19.** Métodos de trabajo a mejorar



**Tabla 55. Actividades desarrolladas y resultados obtenidos mejoras en métodos de trabajo críticos**

A/R	MEJORA					
	MARCADO DE LOS MOLDES DE FLANES Y EL ENSUEÑO	CORTE BIZCOCHUELO PARA TIRAMISÚ Y MOUSSE DE PIÑA	COLAR LA MEZCLA DE LA CREMA INGLESA	SELECCIÓN DE YEMAS PARA LA CREMA INGLESA	MATERIALES Y SU MEZCLADO PARA LA ELABORACIÓN CARAMELO CHOCOBROWNIE	FALTA DE DEFINICIÓN INGREDIENTES FORMULACIÓN DEL CARAMELO
ACTIVIDADES	<p>Cotizar: Determinar el costo de comprar 400 sticker (ver figura 37), 100 para cada producto con la litografía La Bastilla, para identificar los moldes si marcarlos, lo cual tuvo un costo de \$60.000.</p>	<p>Se brindó a la operaria encargada de la actividad un cortador de la sección de decoración, el cual no era empleado por esta última pues por la demanda atendida solo se requieren dos de los cinco con que cuenta esta sección.</p> <p>Posteriormente una operaria de decoración le enseño a esta última la forma sencilla y rápida de emplear la herramienta.</p>	<p>Este método es improductivo y puede afectar la calidad del producto, pues no se tenía plena seguridad de que se removía la totalidad de los restos del empaque de leche, con lo que se concluyó que esta operación debía realizarse de otra forma. Para dar respuesta a esta situación se planteó la posibilidad de realizar el vertimiento de la leche de forma fraccionada en tinas, para luego ser depositada en la marmita, reconociendo un leve incremento en el tiempo de operación, pero logrando asegurar la calidad del producto. Finalmente se realizó la implementación de la sugerencia con el fin de contribuir a las buenas prácticas de manufactura.</p>	<p>Se sugirió cambiar el método manual empleado en esta actividad, por la utilización de la herramienta separadora de claras, la cual divide las dos partes del huevo con tan solo verterlo en la herramienta. A dicha propuesta se le dio el visto bueno de forma inmediata, representando una inversión de \$14.300 pesos.</p>	<p>Al encontrarse que el arequipe no cumplía con las especificaciones del proceso y que a su vez genera un aumento en el tiempo de elaboración, se dio a conocer la situación presentada al proveedor, Dulces El Paragüitas, para que brindara un producto con la densidad requerida, petición que fue atendida y con esto se logró realizar las operaciones de acuerdo a lo estipulado por la organización. Dado que se debía invertir tiempo considerable en la mezcla de los ingredientes del caramelo, además de resultar bastante tediosa, se decidió traer una batidora desde el punto de venta de la carrera 33, la cual estaba en desuso, logrando la disminución del tiempo del mezclado.</p>	<p>Para la creación o actualización de una la formulación, se deben realizar pruebas especializadas, las pruebas realizadas consistieron en variar el nivel de agua en un rango de 40 a 60 gramos en subgrupos de 2 gramos, cantidad que según el conocimiento empírico de los conocedores del tema puede servir como marco de referencia para iniciar las pruebas de ensayo y error con las cantidades ya definidas de azúcar y crémor tártaro. De esta forma, se realizó la prueba con una muestra de 11 unid de flan de leche, una vez se cocinaron en condiciones normales y controladas, se evaluó de manos de los expertos, el aspecto en características tales como color y consistencia. Finalmente, el resultado sugiere que la cantidad idónea de agua a mezclarse para obtener el caramelo es de 50 gramos.</p>
	<p> Evaluación opciones y toma de decisión: Se comparó el costo del tiempo invertido por la mano de obra en el marcado y postura de la cinta (Ver anexo U, tabla U1), con respecto al dinero invertido en la compra de los stickers (Ver figura 20), obteniéndose que con la mano de obra se gastaban \$83.348, resultando más rentable el uso de los stickers.</p>					
	<p>Utilización de los stickers: Una vez se contó con el material se instruyó al personal sobre su utilización y se verificó su cumplimiento.</p>					
RESULTADOS	<p>Una vez se hizo la implementación se registró el tiempo de la colocación del sticker (Ver anexo U, tabla U2), por lo cual se efectuó nuevamente una comparación del dinero ahorrado por la empresa con base en los 400 stickers adquiridos, obteniendo un ahorro de \$18.55.</p>	<p>Se evidencio la disminución sustancial del tiempo empleado en la operación, esto se realizó con base en los registros de tiempo del cortado manual y con la herramienta (Ver anexo U, tablas U3 y U4), con lo cual se disminuyó un 74,68% para el Tiramisú y 62,07% para el Mousse de Piña.</p>	<p>Se obtuvo una operación que permite el aseguramiento de la calidad del producto y contribución a la sensibilización del personal sobre la importancia de realizar las actividades de forma idónea y tener la certeza del cumplimiento de los requerimientos establecidos y así evitar el posterior reproceso del producto.</p>	<p>Se logró simplificar la operación, para esto se registraron de los tiempos de la operación antes y después de la utilización de la herramienta (Ver anexo U5 y U6), y con ello se obtuvo una disminución de 3,77 minutos, equivalentes a 33,48%.</p>	<p>Con la utilización de arequipe acorde a las características del proceso, se consiguió disminuir el tiempo de ciclo 4,16 minutos en promedio (Ver anexo U, tabla U7). Igualmente, con el cambio del mezclado manual a su realización en la batidora se consiguió ir de 3,57 a 1,12 minutos (Ver tablas U8 y U9), lo cual implica un ahorro de 2,45 minutos. Las dos mejoras realizadas en este punto permiten ir de un tiempo aproximado de 7,73 a 2,45 minutos equivalentes a una reducción del 68,31%.</p>	<p>Como resultado de esta definición se logró en primer lugar completar la formulación del caramelo y en segundo lugar contribuir a la mejora en la calidad de los productos que hacen uso de esta mezcla, pues de la adecuada elaboración de la misma depende la facilidad para realizar el desmolde y determina en gran medida la apariencia del mismo, lo que se entiende como un factor decisivo dada la razón de ser de la empresa.</p>

**Figura 20.** Modelo de stickers para Flan de Leche y Ensueño de Frutas



## **10.8 PROPUESTA PARA LA MODIFICACIÓN DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO**

**Situación encontrada:** En el numeral 6.4.1 Diagrama de flujo, se dio a conocer como la presentación de algunas materias primas, no contribuye a la eficiencia en los tiempos de producción, por el contrario, su presentación dificulta y retrasa el curso normal de las operaciones.

**Actividades desarrolladas:** Como primera actividad se indagó sobre la pertinencia de realizar cambios ya sea de materias primas o de presentación de algunas de ellas, teniendo en cuenta las condiciones ofrecidas por los proveedores y su impacto en el desarrollo de los procesos productivos.

*Evaluación de posibles alternativas:* De acuerdo a los productos identificados, se procedió a consultar con los proveedores las necesidades actuales y evaluar la posibilidad de cambiar la presentación de las materias primas que estos proveen a la organización. Como resultado de esta actividad, se identificó que los proveedores del queso crema, margarina industrial y leche pasteurizada, no cuentan actualmente con la posibilidad de realizar cambios en sus procesos productivos para adecuarse a las necesidades de la empresa.

*Elección de propuesta:* Gracias al análisis realizado en el punto anterior, se identificó que el cambio en la maracuyá, se convierte en un punto crítico para mantener los estándares de calidad que la empresa se ha fijado, por ello se evaluaron posibles alternativas, encontrando que una mejora factible es la adquisición de jugo de maracuyá ya procesado. Estos hallazgos se socializaron a la gerente de la planta y a la directora de compras nacionales, con quien se elaboró un pequeño listado de posibles proveedores para esta materia prima. La empresa acogió esta medida y procedió a evaluar a los proveedores según los parámetros definidos para la selección de los mismos, prestando especial

importancia a que el producto adquirido permitiera la conservación de las características de los productos en los cuales se iba a utilizar y finalmente se decidió por el proveedor Andrés Escobar.

**Resultados:** La efectividad de la acción puede justificarse en la información descrita en la tabla 56, en la cual se tiene en cuenta el valor actual del bulto de maracuyá, \$130.000, del cual se obtienen en promedio 12 kilos de fruta procesada, de cada kilo y según las especificaciones en gramos resultan 3 Cremosos de Maracuyá. De esta forma mensualmente asumiendo 24 días trabajados de obtiene una reducción después de la inversión del 30,96%.

**Tabla 56.** Relación costo/beneficio adquisición Jugo de Maracuyá

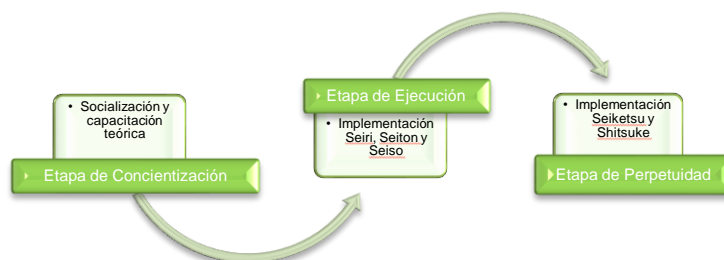
ANTES		DESPUÉS	
Costo Kilo Maracuyá	\$ 10.833	Costo Kilo Maracuyá procesada	\$ 8.000
Costo Mano de Obra	\$ 754		
Total	\$ 11.587		
Costo Mensual	\$ 278.099	\$ 192.000	
		<b>DIFERENCIA</b>	<b>\$ 86.099</b>

## 10.9 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN ESTRATEGIA DE LAS 5'S

**Situación encontrada:** De acuerdo al análisis descrito en el numeral 6.2 Estrategia de las 5'S, se hace necesario implementar la estrategia, con el fin de crear una cultura de orden y limpieza que contribuya a incentivar el mejoramiento continuo de los procesos llevados al interior de la organización.

**Actividades desarrolladas:** A continuación se describen las actividades realizadas con el objetivo de implementar adecuada y efectivamente la estrategia de las 5'S (Ver figura 21):

**Figura 21.** Plan de trabajo estrategia de las 5'S



1. Etapa de concientización: Como primera actividad de esta etapa y teniendo en cuenta que es fundamental para el excelente desarrollo de la estrategia el apoyo y compromiso de la gerencia, se socializó el diagnóstico referido en el anexo G a Eliana Ortiz, gerente de la planta el 03 de Enero de 2011. En dicha reunión se definió el plan de acción para la socialización del diagnóstico al personal operativo de la planta, en sus dos principales secciones: producción y decoración. De esta forma, el 07 de Enero de 2011, se realizó una capacitación a los operarios, mediante una presentación (Ver anexo V, figura V1 y figura V2), en la cual se daban a conocer los aspectos relevantes y beneficios de la estrategia, además de la forma de llevar a cabo la implementación de la misma, entregando a cada operarios un recordatorio que explica en forma resumida en qué consiste la estrategia. Como resultado de la capacitación se estableció un sistema de comunicación dinámico entre jefes y operarios, en el cual se debatieron las ideas planteadas por cada empleado, encontrando que se hacía necesario implementar la estrategia en todas las secciones y más teniendo en cuenta el reciente traslado y las posteriores adecuaciones que debieron efectuarse para alcanzar los objetivos planteados en esta etapa de cambio (Ver fotografía 18).

**Fotografía 18.** Capacitación 5'S



2. Etapa de ejecución: Esta etapa se encuentra dividida en la implementación de las 3 primeras eses y posteriormente en la definición de mecanismos para mantener las 2 últimas eses.

a) *Primera S Seiri:* Para llevar a cabo esta actividad se diseñó un formato que permitiera identificar los elementos innecesarios presentes en cada puesto de trabajo, el cual incluye una instrucción para despejar, que facilite el proceso de identificación de herramientas innecesarias, además de guiar acerca de su posible tratamiento. Una vez diseñado el formato se procedió en compañía de los operarios a definir qué elementos no son necesarios para el adecuado

desarrollo de sus funciones, pautas que fueron comunicadas a los operarios en la capacitación desarrollada en la etapa de concientización. En el anexo V, tabla V1, se muestran los resultados obtenidos de la compilación de la información recolectada con los operarios de las distintas secciones, desde el 11 al 14 de Enero de 2011. Como resultado de dicha compilación se puede observar que la sección con mayor número de elementos en la lista es la de decoración, lo cual está fundamentado en la creación del Centro Único de Decoración, pues con el traslado y correspondiente organización de los procesos no se habían llevado a cabo jornadas de aseo y limpieza.

b) *Segunda S Seiton:* Posteriormente a la identificación y clasificación llevada a cabo en la actividad anterior, el 19 de Enero de 2011, se realizó una jornada con el fin de ubicar todos los elementos necesarios, incluyendo los definidos anteriormente, de tal manera que se cumplan los criterios mencionados en la guía para despejar, cumpliendo además que los elementos más pesados deben quedar al nivel del operario y los más livianos colocarlos en los niveles más altos. El área de la empresa con un cambio notorio fue decoración, en donde se llevó a cabo el marcado de los distintos recipientes utilizados y escabiladeros de producto terminado en la zona de despacho y en el cuarto frío. De igual forma, se realizó la identificación en los escabiladeros de los moldes, con el fin de facilitar y agilizar la búsqueda de los distintos moldes de aluminio utilizados, favoreciendo el orden de los mismos.

c) *Tercera S Seiso:* Con el fin de plantear acciones en busca de mejorar los hallazgos referentes a la limpieza de la planta, se organizó la segunda jornada de limpieza el sábado 22 de Enero de 2011, conformando grupos de trabajo a las cuales se les asignaron tareas específicas: lavado de paredes, escabiladeros, cuartos fríos, paredes, entrada principal, ventanas, zonas de alimentación y baños; limpieza de máquinas; barrido y trapeado general y evacuación de basuras.

**Fotografía 19.** Marcado escabilladeros y compartimientos



3. Etapa de perpetuidad: Para establecer los mecanismos que permitan la perpetuidad de las acciones realizadas en la implementación de Seiri, Seiton y Seiso; se definieron las siguientes estrategias dirigidas al cumplimiento de Seiketsu y Shitsuke:

d) Cuarta S Seiketsu: De acuerdo a lo mencionado en los hallazgos encontrados en el anexo F, la empresa ha definido la frecuencia de jornadas de aseo y desinfección, para incentivar el estado de limpieza en la organización. Este se considera un punto de partida, pero se hace necesario crear un estándar que oriente en forma adecuada las acciones en dichas jornadas, de acuerdo a las disposiciones legales que deben cumplirse por parte de la organización. Por las razones antes expuestas, se elaboró el Instructivo para Limpieza y Desinfección, para el cual se describe su estructura pues el detalle del mismo, es considerado información confidencial de la organización (Ver figuraV3). Con el objetivo de reforzar el compromiso por parte del personal, se integro a un operario de cada sección al denominado **Comité 5´S**, el cual es dirigido por la supervisora del centro de decoración, entre sus funciones se encuentran:

- Realización de visitas intermitentes, denominadas Auditorías a la Estrategia de las 5´S, a los puestos de trabajo con el fin de inspeccionar y monitorear constantemente el estado de limpieza y organización.
- Designación de operarios a actividades específicas en las jornadas de limpieza realizadas semanalmente y el último día del mes, lo cual contribuye a que cada empleado se adueñe de la tarea que le ha sido asignada, complementado con la definición de 15 minutos al finalizar la jornada, en los

cuales el responsable deberá mostrar al resto del equipo los resultados obtenidos, con el fin de retroalimentar la actividad y dar un espacio para la generación de nuevas ideas que contribuyan al mejoramiento continuo.

e) Quinta S Shitsuke: Como actividades realizadas en esta etapa de la estrategia, se diseñaron unos carteles (Ver fotografía 20) que contienen las normas básicas de higiene propias del sector de alimentos y fueron ubicados en la entrada de la planta y en el Centro Único de Decoración, todo esto con el fin de incrementar el sentido de pertenencia y mantener la estrategia. Una función del Comité 5´S, es propender por la actualización constante de los conceptos que implican la estrategia, así como de temas que favorezcan el mejoramiento continuo de los procesos y de la organización en general.

**Fotografía 20.** Carteles de recordación estrategia de las 5´S



**Resultados:** Producto de las mejoras implementadas en la ejecución de la estrategia, se puede afirmar que se logró el objetivo de concientizar al personal y crear un ambiente de mejoramiento que persista una vez realizadas las etapas visibles de las 5´S, lo cual permitió obtener beneficios tales como:

- Equipos en mejor estado y en consecuencia facilidades en el mantenimiento y aumento de la vida útil de las mismas.
- Disminución en productos defectuosos, pues se logra identificar con mayor facilidad los defectos, aumentando el nivel de calidad ofrecido.
- Mejor utilización de las materias primas y materiales, pues las mejoras orientadas a crear condiciones satisfactorias para la identificación y almacenamiento de los mismos, permiten ejercer un mayor control sobre este inventario de naturaleza perecedera y de vida útil relativamente corta.

- Disminución de accidentes de trabajo.

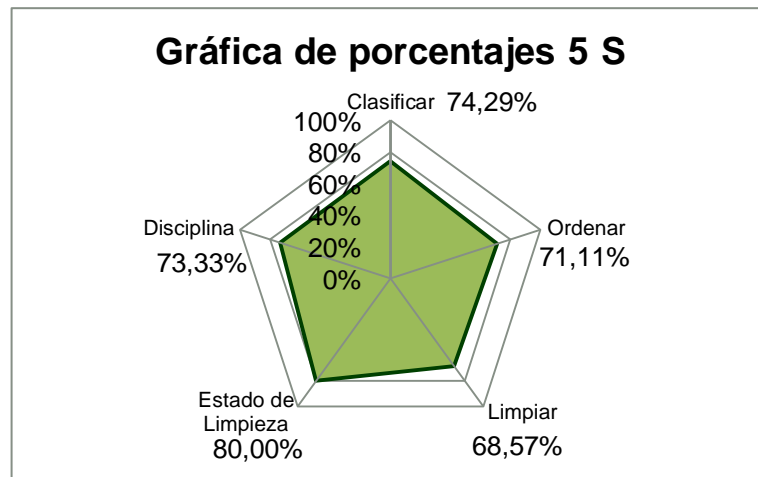
El 11 de Febrero de 2011, se evaluaron de nuevo los aspectos de la lista de chequeo (Ver tabla V2), con el fin obtener resultados cuantitativos para evidenciar la efectividad de las mejoras realizadas (Ver tabla 57).

**Tabla 57.** Antes – después implementación estrategia de las 5 S

S	PUNTAJE MÁXIMO ESPERADO	PUNTAJE INICIAL	PUNTAJE ACTUAL	% CUMPLIMIENTO	% VARIACIÓN
Seiri	35	15	26	74,29%	73,33%
Seiton	45	19	32	71,11%	68,42%
Seiso	35	16	24	68,57%	50,00%
Seiketsu	45	26	36	80,00%	38,46%
Shitsuke	45	25	33	73,33%	32,00%

Los resultados relacionados, se muestran gráficamente en la figura 22, en la cual se evidencia que la S de menor cumplimiento, aunque con un porcentaje bueno, es Seiso, lo cual puede deberse a los múltiples desperdicios generados en la elaboración de los distintos productos que pasan por la sección del horno.

**Figura 22.** Gráfica de porcentajes 5 S



## **10.10 PROPUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE MAQUINARIA EN DESUSO Y HERRAMIENTAS FALTANTES**

**Situación encontrada:** Un aspecto mencionado en el anexo G, específicamente en la primera S Seiri, es el referente a la existencia de maquinaria no utilizada, lo cual genera espacio subutilizado que puede ser aprovechado de forma eficiente y que contribuya a la construcción de propuestas para la redistribución de los recursos con los que cuenta actualmente la organización. De igual forma, se menciona la falta de herramientas para la realización adecuada de los procesos productivos.

**Actividades a desarrollar:** La maquinaria referida anteriormente es: Estufa baño maría, batidora industrial, horno industrial y empaquetadora manual, posterior a su identificación se evaluaron posibles alternativas sobre cuál podría ser la disposición que permita darles un mejor uso, específicamente para la estufa baño maría y el horno industrial los cuales se encuentran en buen estado, se decidió trasladarlos a la carrera 33, teniendo especial atención en el horno pues este se mantuvo en una de las zonas de almacenamiento, luego del traslado del centro de decoración, ya que el espacio que este ocupaba se adecuó para ubicar la operación de desmolde. Para el caso del horno es utilizado específicamente en la producción de Panis, producto de panadería que se constituye en valor agregado para el servicio prestado en dicho punto de venta. Como se mencionó en el numeral 7.3. Maquinaria y Herramientas, la batidora industrial se ubicó en el centro de decoración para la elaboración de las distintas cremas utilizadas y finalmente la empaquetadora manual se trasladó a la planta de producción de Cali, pues con la que cuenta no está en la capacidad de afrontar la demanda de dicha región.

Por último, se inventariaron las herramientas necesarias para el desarrollo de los procesos, cuya ausencia incrementa los tiempos de búsqueda y proporcionalmente los de elaboración. En la tabla 58 se relacionan dichas herramientas, las cantidades requeridas y la sección que las solicita.

**Tabla 58. Herramientas faltantes**

HERRAMIENTA FALTANTE	CANTIDAD	SECCIÓN
Rejilla de lavaplatos	1	Decoración
Balanza Electrónica	2	Batido – Repostería
Tijera	1	Repostería
Manga de decoración	2	Pesaje – Repostería
Espátula	1	Pesaje
Canastas para basura	9	Todas las secciones de la planta

La información relacionada anteriormente se entregó a la gerente de la planta, con el fin de evaluar la viabilidad de adquirir el total de estas herramientas, encontrando que en el presente mes se pueden comprar todas las herramientas excepto las canastas, dado que ya se cuenta con algunas y estas pueden adquirirse posteriormente. La inversión requerida para esta propuesta se relaciona en la tabla 59.

**Tabla 59. Inversión requerida herramientas faltantes**

HERRAMIENTA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO IMPLEMENTACIÓN
Rejilla para lavaplatos	1	\$ 5.000	\$ 5.000
Balanza electrónica	2	\$ 363.776	\$ 727.552
Tijeras	1	\$ 6.000	\$ 6.000
Manga de decoración 10"	1	\$ 3.944	\$ 3.944
Manga de decoración 21"	1	\$ 9.164	\$ 9.164
Espátula de silicona	1	\$ 11.600	\$ 11.600
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>			<b>\$ 763.260</b>

De la información relacionada en la tabla anterior la adquisición que requiere mayor inversión es la de las balanzas electrónicas, la cotización realizada para esta compra se relaciona en el anexo V, figura V4 y en la fotografía 21 se muestra el caso más significativo debido al cambio de una balanza mecánica en mal estado a la balanza electrónica en la sección de batido.

**Fotografía 21. Antes – después adquisición balanza electrónica sección batido**



**Resultados:** Como consecuencia de las actividades desarrolladas se contribuyó a utilizar en forma más eficiente los espacios físicos, dado la reciente transición que se está dando como resultado de la integración del sistema productivo. De igual forma, la adquisición de nuevas herramientas mejora las condiciones de trabajo y contribuye a procesos más eficientes.

### **10.11 AMPLIACIÓN Y REUBICACIÓN DE LOS RECURSOS EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN**

**Situación encontrada:** Teniendo en cuenta el análisis efectuado en el numeral 6.5. Análisis de la ubicación de los recursos se hace pertinente realizar una reubicación de algunas herramientas y maquinaria, así como ampliar algunos centros de trabajo para con ello disminuir los tiempos de ciclo, mejorar los flujos de los recursos y poder brindar mayor eficiencia al funcionamiento de la planta.

**Actividades desarrolladas:** Con el fin de atacar las falencias mencionadas se plantearon dos mejoras las cuales se implementaron en las secciones de pesaje, batido y repostería.

Aumento de la capacidad de algunos recursos: En pesaje se presenta gran congestión de los materiales que ya han sido pesados, pues se deben ubicar en la mesa donde se realiza el marcado de las bolsas. De igual forma, repostería no cuenta con mesas suficientes para que cada operaria trabaje independientemente, por lo cual se propuso cambiar una de las mesas de la sección de pesaje por dos escabiladeros (Ver fotografía 22) y el traslado de dicha mesa para repostería (Ver fotografía 23). Una vez acogida la sugerencia por parte de la gerencia se procedió a gestionar el traslado desde el punto de venta Real de Minas de 2 escabiladeros, para lo cual se requirió una inversión de \$30.000 correspondiente al transporte hasta la planta. Cabe destacar que en el caso de repostería se realizó una reubicación de una mesa de tal forma que se ubicaron las dos mesas en paralelo para trabajar las familias en caliente y horneados, y se dispuso la mesa de pesaje paralela a la mesa de cocina.

**Fotografía 22.** Nuevos estantes sección pesaje **Fotografía 23.** Reubicación sección repostería



Reubicación de los recursos: Por generarse considerables desplazamientos constantemente para obtener tinas y moldes dispuestos al final de la sección de cocina, se decidió brindar dichos utensilios a los operarios de acuerdo con la estimación que estos hicieron de acuerdo a la cantidad que necesitaban, con ello se disminuyó a cero los desplazamientos realizados, presentándose solo ocasionalmente estos tiempos cuando la demanda excedía los cálculos.

**Fotografía 24.** Colocación tinas y moldes en la sección correspondiente



De igual manera, se sugirió a la gerencia trasladar las bolsas, bultos de harina y azúcar, y Sugar Less de pesaje y batido a estos centros de trabajo con el fin de eliminar estos permanentes desplazamientos, teniendo en cuenta que estas secciones tienen el espacio suficiente para albergarlas, permitiendo con ello la disminución de los tiempos de las operaciones (Ver fotografía 25).

**Fotografía 25.** Antes – después ubicación bolsas sección pesaje



También se aprobó que el personal de despacho colocara directamente las bandejas de icopor empleadas en la repostería fría para que estuviera en dicha

sección y no en el cuarto frío N°2 o en la zona de lavado de moldes. De igual forma, se reubicaron las licuadoras compartidas por repostería y cocina, pues estas estaban provistas al final de esta última, de tal manera que se colocaron al inicio de la de repostería pues aunque las dos secciones hacen uso de estas, es más representativa la utilización dada en repostería pues los productos horneados y calientes requieren para su mezclado de la actividad de licuado, en cambio, la sección de cocina solo las requiere para la elaboración de la Crema Inglesa, por lo cual es más fácil que la operaria de cocina se desplace hacia las licuadoras.

Otro aspecto crítico son los desplazamientos realizados por las operarias de repostería para llenar con agua el baño maría, por esto se realizó un seguimiento a las unidades producidas de Flan de Leche, Coco y Piña durante el mes de Enero de 2010, encontrando que en promedio esta máquina debe ser cargada para 3 lotes de producto, con una duración de 4,10 minutos cada 14 veces teniendo en cuenta que esta se lleva a cabo cada media hora, este tiempo sumado al alistamiento inicial de aproximadamente 13 minutos, representa un ahorro de 28,16 horas/mensuales equivalente a \$78.555/mes sin requerir ninguna inversión para su desarrollo.

Finalmente, producto de dichas reubicaciones y ampliaciones de los centros de trabajo se realizó el levantamiento del plano a escala 0,35 cm: 1m (Ver anexo W) que también incluye la incorporación de centro de decoración, mostrando el estado actual de la planta de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

**Resultados:** Mediante las mejoras se evidenció un mejor flujo del personal, facilitando las operaciones, así para los desplazamientos mencionados anteriormente las reducciones en distancias se enuncian en la tabla 60.

**Tabla 60.** Reducción distancia con base en la redistribución de los recursos

SECCIÓN	MOTIVO	DISTANCIA RECORRIDA (m)	
		ANTES	DESPUÉS
Pesaje	Bolsas	8,5	0
	Tinas y moldes	13,4	0
	Harina y azúcar	8,13	0
Batido	SugarLess	7,8	0
	Tinas y moldes	9,7	0
Repostería	Bandejas de icopor	17,76	0

## 10.12 SENSIBILIZACIÓN SOBRE MANEJO ADECUADO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS EN LA SECCIÓN DE REPOSTERÍA Y COCINA

**Situación encontrada:** En el numeral 6.5. Análisis de la ubicación de los recursos, se hace referencia a la inadecuada realización de algunas tareas realizadas en repostería y cocina, concretamente el alistamiento de huevos y utilización de los medios de transporte disponibles para el traslado del producto en proceso y terminado.

**Actividades desarrolladas:** Con el fin de mostrar a las operarias de las secciones mencionadas la cantidad de tiempo invertido en forma improductiva con las formas actuales de realizar estas actividades, se procesó la información mostrada en la tabla 61, para así sensibilizarlos y fomentar en ellos el uso de alistamientos de herramientas y materiales previos al inicio de la jornada. Para abordar el inadecuado manejo de los medios de transporte se dieron a conocer conceptos acerca de la utilización eficiente de los materiales, resaltando la importancia de transportar cargas en ambos sentidos y a la vez cargas completas. Para mantener esta información y contribuir así a la eliminación de despilfarros originados por transportes innecesarios, se elaboraron unos carteles de recordación los cuales fueron ubicados en las secciones en cuestión.

**Tabla 61. Cuantificación despilfarros por desplazamiento**

OPERACIÓN	DESDE	A	DISTANCIA RECORRIDA (m)	N° VECES /DÍA	TIEMPO INVERTIDO (Min)	HORAS LABORALES INVERTIDAS/DÍA	INVERSIÓN /DÍA
Alistamiento de Huevos	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Familia Horneados	12,96	4	0,9	0,06	\$ 167
	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Familia en Caliente	21,12	6	0,9	0,09	\$ 251
	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Cocina	29,76	1	0,9	0,02	\$ 42
Traslado al Cuarto Frío Producto en Proceso	Mesón Familia en Frío	Cuarto Frío N°2	35,52	14	1,47	0,34	\$ 957
Traslado al Cuarto Frío Producto Terminado	Mesón Familia en Frío	Cuarto Frío N°3	45,52	33	1,47	0,81	\$ 2.256
						<b>\$ DIARIO</b>	<b>\$ 3.673</b>
						<b>\$ MENSUAL</b>	<b>\$ 88.153</b>

**Resultados:** Sin requerir ningún tipo de inversión con las actividades mencionadas anteriormente, se logró reducir en un porcentaje aproximado de 76% la inversión mensual de acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 62, teniendo en cuenta que luego de la sensibilización se implementó el alistamiento de los huevos al inicio de la jornada de trabajo y la utilización eficiente de los dos medios de transporte en las etapas intermedia o final según lo requiera el producto, es importante aclarar que el tiempo de duración de los traslados se incrementa por cuanto se tiene en cuenta la duración de transportar las unidades a dicho medio.

**Tabla 62.** Cuantificación desplazamientos después de la mejora

OPERACIÓN	DESDE	A	DISTANCIA RECORRIDA (m)	N° VECES /DÍA	TIEMPO INVERTIDO (Min)	HORAS LABORALES INVERTIDAS/DÍA	INVERSIÓN/DÍA
Alistamiento de Huevos	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Familia Horneados	12,96	1	1,02	0,02	\$ 47
	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Familia en Caliente	21,12	1	1,02	0,02	\$ 47
	Cuarto Materias Primas N°2	Mesón Cocina	29,76	1	1,02	0,02	\$ 47
Traslado al Cuarto Frío P. Proceso	Mesón Familia en Frío	Cuarto Frío N°2	35,52	3	1,59	0,08	\$ 222
Traslado al Cuarto Frío P. Terminado	Mesón Familia en Frío	Cuarto Frío N°3	45,52	7	1,59	0,19	\$ 518
						<b>\$ DIARIO</b>	<b>\$ 882</b>
						<b>\$ MENSUAL</b>	<b>\$ 21.159</b>

### 10.13 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA SIMPLIFICACIÓN Y CORRECTA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE FECHADO

**Situación encontrada:** Al realizarse la estimación de la fecha de vencimiento para etiquetar los productos se observó que por realizarse este cálculo manualmente se presentaban errores en el fechado, lo cual se evidenciaba en constantes quejas de las sucursales, lo que hace necesario contar con una herramienta que permita solucionar esta dificultad.

**Actividades desarrolladas:** Se elaboraron dos tablas: una para el producto base y otra para repostería (Ver anexo X), propuesta que fue bien acogida por parte de la gerente de la planta y los empleados ya que les facilitaba su

actividad. Con el fin que los operarios comprendieran el funcionamiento de la tabla, se realizaron capacitaciones personalizadas a los operarios de la sección, garantizando así su correcta utilización (Ver fotografía 26). Posteriormente se ubicaron dichas tablas en el puesto de trabajo cerca de la empaquetadora para permitir su lectura conforme se va realizando el empaque de los diferentes productos.

**Fotografía 26.** Capacitación herramientas de fechado



**Resultados:** Cabe destacar que con esta herramienta se ha disminuido a cero los errores a la fecha por lo cual no se ha presentado ningún reclamo por parte de las sucursales en este aspecto. Igualmente, hay que destacar que se disminuyó el tiempo de la operación del empaque, pues ya no se debe invertir tiempo en hacer cuentas manuales de la fecha de vencimiento del producto sino guiarse directamente por la tabla elaborada.

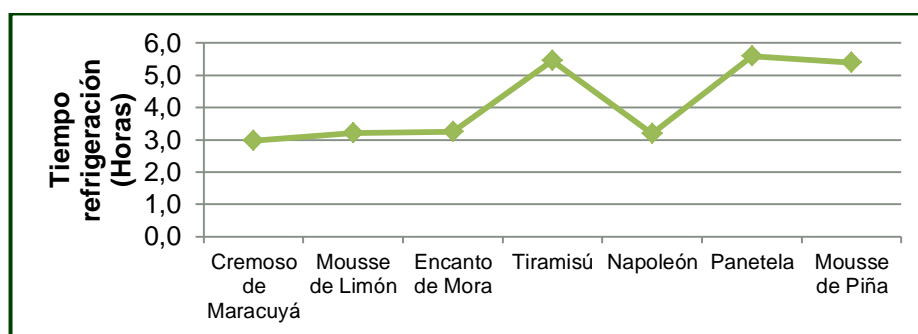
#### **10.14 SEGUIMIENTO Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS DE REFRIGERACIÓN DE LA FAMILIA FRÍA DE REPOSTERÍA**

**Situación encontrada:** En el numeral 6.4.1. Diagramas de flujo, se mencionó la falta de definición de los tiempos de refrigeración de los productos terminados fríos de repostería, esta situación se torna crítica si se tiene en cuenta que esta operación es el punto crítico para esta familia, tal como se mencionó en el numeral 8.9 Identificación de puntos críticos.

**Actividades desarrolladas:** Se procedió a recolectar la información para determinar el tiempo necesario en el cual los productos fríos logran adquirir la compactación y resistencia requerida para ser decorados y transportados bajo los estándares de calidad fijados. La información mencionada consistió en realizar un seguimiento al tiempo de refrigeración de los siete productos de la

familia (Ver anexo Y), con el fin de establecer datos históricos promedios a través del diligenciamiento de una pequeña bitácora en la cual la operaria encargada del despacho registraba la hora de entrada y salida del cuarto frío, pues es ella quien una vez el producto ha adquirido la consistencia requerida, según su punto de vista, lo traslada hasta la sección de empaque y de nuevo al cuarto frío para su almacenamiento final. En la figura 22 se presenta un gráfico de tendencia que relaciona los tiempos promedio de refrigeración para cada producto, en él se puede observar dos grupos, el primero conformado por el Cremoso de Maracuyá, Mousse de Limón, Encanto de Mora y Napoleón, para los cuales la tendencia es de 3,2 horas y el segundo conformado por el Tiramisú, Panetela y Mousse de Piña, los cuales en promedio tienen 5,5 horas de refrigeración.

**Figura 23.** Gráfico de tendencia tiempo de refrigeración familia fría



Una vez socializados los resultados obtenidos a la gerente de la planta, se definieron los tiempos de refrigeración, teniendo en cuenta que esta diferenciación se debe a que el primero no contiene base de bizcochuelo el cual se combina con la mezcla característica del mismo, lo que no sucede con el segundo. Para el primer grupo se definió un tiempo de refrigeración de 3,5 horas y para el segundo de 6 horas, con el fin de otorgar a los tiempos hallados mediante la observación un suplemento debido a las condiciones fortuitas que se puedan presentar.

**Resultados:** Gracias a esta mejora, se logran definir directrices claras que apunten a orientar en forma adecuada a los operarios en el ejercicio de sus

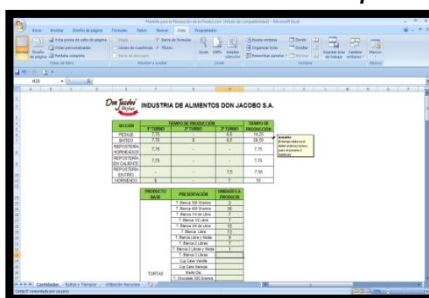
labores productivas, para contribuir al aseguramiento de la calidad de los productos elaborados.

## 10.15 HERRAMIENTA PARA LA ADECUADA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA PLANTA

**Situación encontrada:** Con el objetivo de mejorar la falencia encontrada en la planeación de la producción mencionada en el numeral 6.1 Diagrama Causa Efecto, se propuso contar con una herramienta que permitiera brindar una distribución equitativa de las cargas de producción para los diferentes días de la semana.

**Actividades desarrolladas:** Para hacer una herramienta que cumpliera el objetivo mencionado, se tomó como fuente de información el estudio de tiempos y las equivalencias de las distintas presentaciones, que tal manera que la plantilla debía calcular los tiempos y bultos a procesar de acuerdo a la demanda de las líneas de productos en sus diferentes presentaciones. Su funcionamiento se describe a continuación, inicialmente en las celdas de verde pálido se debe introducir el tiempo disponible de acuerdo a la cantidad de personal con respecto a los tres turnos de trabajo ya mencionado en el capítulo 9. Análisis de la Capacidad y las unidades a procesar de las distintas líneas (Ver figura 24).

**Figura 24.** Ventana de inicio de la plantilla



Posteriormente, el usuario debe remitirse a la siguiente pestaña donde se encuentran dos tablas, la primera muestra de acuerdo con las presentaciones los bultos para las diferentes líneas exceptuando la línea de Repostería que no requiere de estas conversiones, y la segunda muestra los tiempos empleados por cada sección en la transformación de dichas líneas (Ver figura 25), cabe

destacar que para estos cálculos se hicieron las mismas consideraciones que para el cálculo de la capacidad instalada. Finalmente, en la última hoja se muestra la tasa de utilización de los recursos que intervinieron en el proceso (Ver figura 26). En la herramienta se tuvieron en cuenta todas las secciones, a excepción de empaque pues generalmente lo que es producido en un turno es empacado en el siguiente por lo cual no afecta dicha planeación.

**Figura 25.** Tablas de bultos y tiempo a emplear **Figura 26.** Tasa de utilización de los recursos

SECCION	INDICACIONES	UNIDAD DE MEDIDA	LIBRA	SECCION	TIEMPO (MINUTOS)
1	Sección 001 (Corte)	Bultos	1.00	1	1.00
2	Sección 002 (Corte)	Bultos	1.00	2	1.00
3	Sección 003 (Corte)	Bultos	1.00	3	1.00
4	Sección 004 (Corte)	Bultos	1.00	4	1.00
5	Sección 005 (Corte)	Bultos	1.00	5	1.00
6	Sección 006 (Corte)	Bultos	1.00	6	1.00
7	Sección 007 (Corte)	Bultos	1.00	7	1.00
8	Sección 008 (Corte)	Bultos	1.00	8	1.00
9	Sección 009 (Corte)	Bultos	1.00	9	1.00
10	Sección 010 (Corte)	Bultos	1.00	10	1.00
11	Sección 011 (Corte)	Bultos	1.00	11	1.00
12	Sección 012 (Corte)	Bultos	1.00	12	1.00
13	Sección 013 (Corte)	Bultos	1.00	13	1.00
14	Sección 014 (Corte)	Bultos	1.00	14	1.00
15	Sección 015 (Corte)	Bultos	1.00	15	1.00
16	Sección 016 (Corte)	Bultos	1.00	16	1.00
17	Sección 017 (Corte)	Bultos	1.00	17	1.00
18	Sección 018 (Corte)	Bultos	1.00	18	1.00
19	Sección 019 (Corte)	Bultos	1.00	19	1.00
20	Sección 020 (Corte)	Bultos	1.00	20	1.00
21	Sección 021 (Corte)	Bultos	1.00	21	1.00
22	Sección 022 (Corte)	Bultos	1.00	22	1.00
23	Sección 023 (Corte)	Bultos	1.00	23	1.00
24	Sección 024 (Corte)	Bultos	1.00	24	1.00
25	Sección 025 (Corte)	Bultos	1.00	25	1.00
26	Sección 026 (Corte)	Bultos	1.00	26	1.00
27	Sección 027 (Corte)	Bultos	1.00	27	1.00
28	Sección 028 (Corte)	Bultos	1.00	28	1.00
29	Sección 029 (Corte)	Bultos	1.00	29	1.00
30	Sección 030 (Corte)	Bultos	1.00	30	1.00
31	Sección 031 (Corte)	Bultos	1.00	31	1.00
32	Sección 032 (Corte)	Bultos	1.00	32	1.00
33	Sección 033 (Corte)	Bultos	1.00	33	1.00
34	Sección 034 (Corte)	Bultos	1.00	34	1.00
35	Sección 035 (Corte)	Bultos	1.00	35	1.00
36	Sección 036 (Corte)	Bultos	1.00	36	1.00
37	Sección 037 (Corte)	Bultos	1.00	37	1.00
38	Sección 038 (Corte)	Bultos	1.00	38	1.00
39	Sección 039 (Corte)	Bultos	1.00	39	1.00
40	Sección 040 (Corte)	Bultos	1.00	40	1.00
41	Sección 041 (Corte)	Bultos	1.00	41	1.00
42	Sección 042 (Corte)	Bultos	1.00	42	1.00
43	Sección 043 (Corte)	Bultos	1.00	43	1.00
44	Sección 044 (Corte)	Bultos	1.00	44	1.00
45	Sección 045 (Corte)	Bultos	1.00	45	1.00
46	Sección 046 (Corte)	Bultos	1.00	46	1.00
47	Sección 047 (Corte)	Bultos	1.00	47	1.00
48	Sección 048 (Corte)	Bultos	1.00	48	1.00
49	Sección 049 (Corte)	Bultos	1.00	49	1.00
50	Sección 050 (Corte)	Bultos	1.00	50	1.00
51	Sección 051 (Corte)	Bultos	1.00	51	1.00
52	Sección 052 (Corte)	Bultos	1.00	52	1.00
53	Sección 053 (Corte)	Bultos	1.00	53	1.00
54	Sección 054 (Corte)	Bultos	1.00	54	1.00
55	Sección 055 (Corte)	Bultos	1.00	55	1.00
56	Sección 056 (Corte)	Bultos	1.00	56	1.00
57	Sección 057 (Corte)	Bultos	1.00	57	1.00
58	Sección 058 (Corte)	Bultos	1.00	58	1.00
59	Sección 059 (Corte)	Bultos	1.00	59	1.00
60	Sección 060 (Corte)	Bultos	1.00	60	1.00
61	Sección 061 (Corte)	Bultos	1.00	61	1.00
62	Sección 062 (Corte)	Bultos	1.00	62	1.00
63	Sección 063 (Corte)	Bultos	1.00	63	1.00
64	Sección 064 (Corte)	Bultos	1.00	64	1.00
65	Sección 065 (Corte)	Bultos	1.00	65	1.00
66	Sección 066 (Corte)	Bultos	1.00	66	1.00
67	Sección 067 (Corte)	Bultos	1.00	67	1.00
68	Sección 068 (Corte)	Bultos	1.00	68	1.00
69	Sección 069 (Corte)	Bultos	1.00	69	1.00
70	Sección 070 (Corte)	Bultos	1.00	70	1.00
71	Sección 071 (Corte)	Bultos	1.00	71	1.00
72	Sección 072 (Corte)	Bultos	1.00	72	1.00
73	Sección 073 (Corte)	Bultos	1.00	73	1.00
74	Sección 074 (Corte)	Bultos	1.00	74	1.00
75	Sección 075 (Corte)	Bultos	1.00	75	1.00
76	Sección 076 (Corte)	Bultos	1.00	76	1.00
77	Sección 077 (Corte)	Bultos	1.00	77	1.00
78	Sección 078 (Corte)	Bultos	1.00	78	1.00
79	Sección 079 (Corte)	Bultos	1.00	79	1.00
80	Sección 080 (Corte)	Bultos	1.00	80	1.00
81	Sección 081 (Corte)	Bultos	1.00	81	1.00
82	Sección 082 (Corte)	Bultos	1.00	82	1.00
83	Sección 083 (Corte)	Bultos	1.00	83	1.00
84	Sección 084 (Corte)	Bultos	1.00	84	1.00
85	Sección 085 (Corte)	Bultos	1.00	85	1.00
86	Sección 086 (Corte)	Bultos	1.00	86	1.00
87	Sección 087 (Corte)	Bultos	1.00	87	1.00
88	Sección 088 (Corte)	Bultos	1.00	88	1.00
89	Sección 089 (Corte)	Bultos	1.00	89	1.00
90	Sección 090 (Corte)	Bultos	1.00	90	1.00
91	Sección 091 (Corte)	Bultos	1.00	91	1.00
92	Sección 092 (Corte)	Bultos	1.00	92	1.00
93	Sección 093 (Corte)	Bultos	1.00	93	1.00
94	Sección 094 (Corte)	Bultos	1.00	94	1.00
95	Sección 095 (Corte)	Bultos	1.00	95	1.00
96	Sección 096 (Corte)	Bultos	1.00	96	1.00
97	Sección 097 (Corte)	Bultos	1.00	97	1.00
98	Sección 098 (Corte)	Bultos	1.00	98	1.00
99	Sección 099 (Corte)	Bultos	1.00	99	1.00
100	Sección 100 (Corte)	Bultos	1.00	100	1.00

RECURSO	SECCION	TIEMPO (MINUTOS)	TASA DE UTILIZACION (%)
1	1	1.00	1.00
2	2	1.00	1.00
3	3	1.00	1.00
4	4	1.00	1.00
5	5	1.00	1.00
6	6	1.00	1.00
7	7	1.00	1.00
8	8	1.00	1.00
9	9	1.00	1.00
10	10	1.00	1.00
11	11	1.00	1.00
12	12	1.00	1.00
13	13	1.00	1.00
14	14	1.00	1.00
15	15	1.00	1.00
16	16	1.00	1.00
17	17	1.00	1.00
18	18	1.00	1.00
19	19	1.00	1.00
20	20	1.00	1.00
21	21	1.00	1.00
22	22	1.00	1.00
23	23	1.00	1.00
24	24	1.00	1.00
25	25	1.00	1.00
26	26	1.00	1.00
27	27	1.00	1.00
28	28	1.00	1.00
29	29	1.00	1.00
30	30	1.00	1.00
31	31	1.00	1.00
32	32	1.00	1.00
33	33	1.00	1.00
34	34	1.00	1.00
35	35	1.00	1.00
36	36	1.00	1.00
37	37	1.00	1.00
38	38	1.00	1.00
39	39	1.00	1.00
40	40	1.00	1.00
41	41	1.00	1.00
42	42	1.00	1.00
43	43	1.00	1.00
44	44	1.00	1.00
45	45	1.00	1.00
46	46	1.00	1.00
47	47	1.00	1.00
48	48	1.00	1.00
49	49	1.00	1.00
50	50	1.00	1.00
51	51	1.00	1.00
52	52	1.00	1.00
53	53	1.00	1.00
54	54	1.00	1.00
55	55	1.00	1.00
56	56	1.00	1.00
57	57	1.00	1.00
58	58	1.00	1.00
59	59	1.00	1.00
60	60	1.00	1.00
61	61	1.00	1.00
62	62	1.00	1.00
63	63	1.00	1.00
64	64	1.00	1.00
65	65	1.00	1.00
66	66	1.00	1.00
67	67	1.00	1.00
68	68	1.00	1.00
69	69	1.00	1.00
70	70	1.00	1.00
71	71	1.00	1.00
72	72	1.00	1.00
73	73	1.00	1.00
74	74	1.00	1.00
75	75	1.00	1.00
76	76	1.00	1.00
77	77	1.00	1.00
78	78	1.00	1.00
79	79	1.00	1.00
80	80	1.00	1.00
81	81	1.00	1.00
82	82	1.00	1.00
83	83	1.00	1.00
84	84	1.00	1.00
85	85	1.00	1.00
86	86	1.00	1.00
87	87	1.00	1.00
88	88	1.00	1.00
89	89	1.00	1.00
90	90	1.00	1.00
91	91	1.00	1.00
92	92	1.00	1.00
93	93	1.00	1.00
94	94	1.00	1.00
95	95	1.00	1.00
96	96	1.00	1.00
97	97	1.00	1.00
98	98	1.00	1.00
99	99	1.00	1.00
100	100	1.00	1.00

**Resultados:** Con la implementación de esta herramienta se contribuye a simplificar y brindar mecanismos más confiables para la tarea de planear la producción, además de controlar y evaluar las actividades realizadas por los operarios de las diferentes secciones y en forma general la capacidad utilizada en los distintos recursos de la planta.

### 10.16 PROPUESTA PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS INVENTARIOS

**Situación encontrada:** En el numeral 6.6 Análisis del sistema de inventarios, se identificaron las falencias encontradas para cada tipo de inventario

**Actividades a desarrollar:** Dentro de las actividades realizadas (Ver figura 27) encaminadas a la identificación de mecanismos que contribuyan a mejorar el seguimiento a los inventarios, se elaboraron propuestas específicas en cada uno de ellos, las cuales se describen a continuación:

**Figura 27.** Plan de trabajo manejo de inventarios



Inventario de materia prima: Se recolectó la actual información con la que cuenta la empresa, la cual no se encontraba organizada pues cada uno de los actores implicados en la recepción de las materias primas maneja distintos lineamientos acerca del modo de afrontar las situaciones que pueden presentarse, por esto se estableció el Procedimiento para la Recepción de Materias Primas (Ver anexo Z, figura Z1).

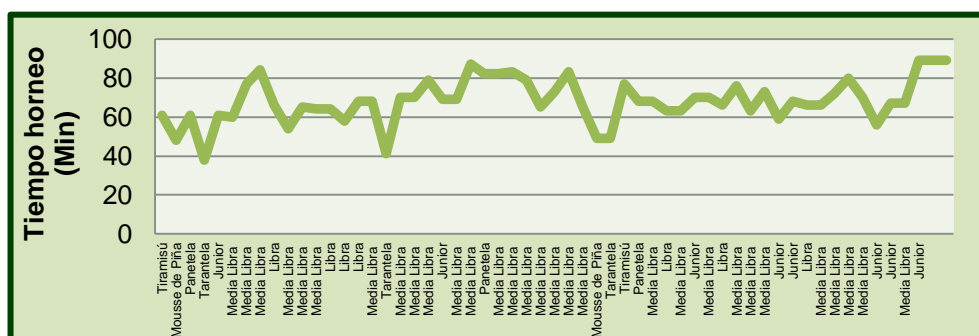
En el procedimiento referido anteriormente, se mencionan las Fichas Técnicas de las distintas materias primas utilizadas en la realización del proceso productivo, en este punto se presenta una oportunidad de mejora, pues la organización a pesar de contar con el registro de la ficha de cada material, expedido por el proveedor, no ha establecido un modelo para la información requerida, así algunas de estas fichas no cuentan con información indispensable para llevar a cabo las actividades definidas en el procedimiento o por el contrario algunas especifican datos no necesarios para el desempeño del proceso. Se procedió a diseñar un formato para llevar a cabo la actualización de las fichas técnicas para todas las materias primas mencionadas en el anexo C. En el anexo Z, tabla Z1 se presenta la ficha técnica para la margarina industrial, a manera de ejemplo, pues la información de las mismas es propiedad de la organización y por tanto, no pueden ser relacionadas en su totalidad en el presente proyecto de grado.

De igual forma, se comunicó al personal de la bodega que el horario adecuado para despachar a pesaje las materias primas, es al inicio de la jornada, 6:00 a.m., teniendo en cuenta que la operación llevada a cabo en esta sección es la

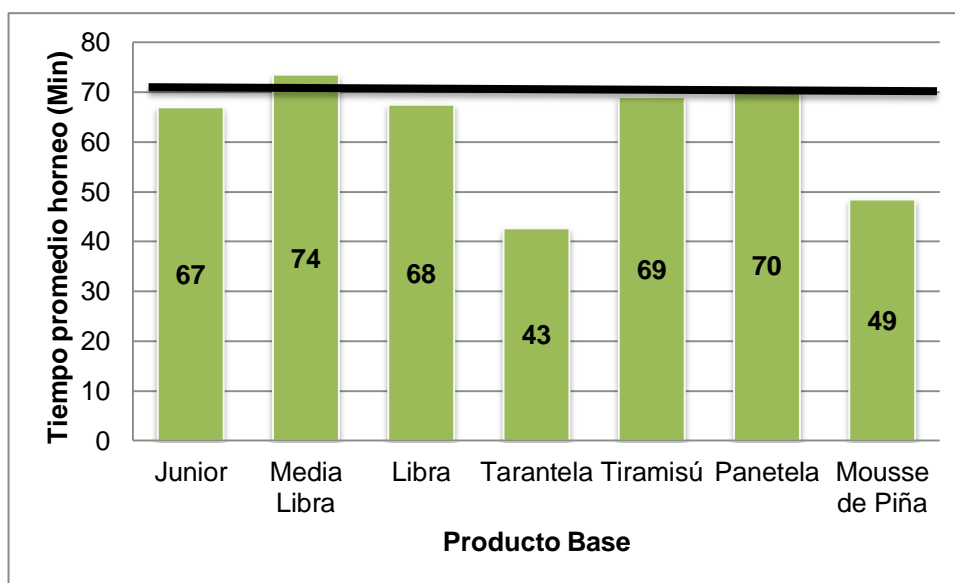
primera actividad del proceso de todas las líneas. Como actividad final en el establecimiento de mejoras encaminadas a subsanar las falencias encontradas, se llevó a cabo el levantamiento de una base de datos en una hoja de Excel (Ver anexo Z, tablas Z2 y Z3) para consignar en ella la información necesaria de los proveedores regionales y nacionales con los que cuenta la organización, como valor agregado se identificaron los productos que provee cada persona y/o empresa mencionada en la base, esto con el fin de facilitar la gestión realizada por la dirección de compras.

Inventario de producto en proceso: En la sección del horno considerada crítica, se cuenta con un formato diseñado para controlar el tiempo de duración en esta máquina. En las observaciones realizadas se evidenció como el operario encargado no lo diligencia adecuadamente pues no registra el tiempo de finalización de las batidas, impidiendo controlar los tiempos de horneado. Con el fin de evaluar si se cumplen con los tiempos establecidos, se realizó un seguimiento a lotes del producto base bizcochuelo (Ver anexo Z, tabla Z3), indicando la hora de entrada y salida, para obtener el tiempo para los lotes observados. En las figuras 28 y 29, se muestra la línea de tendencia y un gráfico de barras que indica el tiempo promedio de horneado para cada producto base, respectivamente.

**Figura 28.** Línea de tendencia seguimiento tiempo horneado Bizcochuelo Base



**Figura 29.** Gráfico de barras seguimiento tiempo horneo por producto base



Se observa gran dispersión en los tiempos de horneo y una vez promediado estos datos para cada producto se muestra que tan solo uno de ellos, la Panetela, cumple con los tiempos de horneo definidos (Ver tabla D1. Especificaciones de los productos en el horno), es decir, 70 minutos al interior del horno.

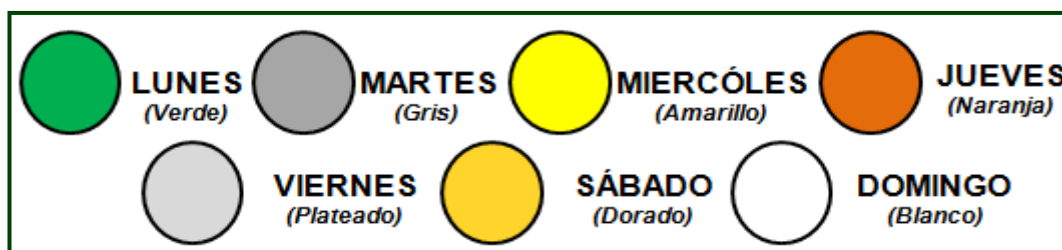
Una vez socializados estos resultados al personal de la planta, se encontró que los horneros no diligenciaban el formato y por tanto no controlaban adecuadamente los tiempos de procesamiento, debido a que el reloj con el que se cuenta es analógico y se encuentra ubicado muy lejos de su puesto de trabajo. Por esto, se adquirió un reloj digital el cual fue ubicado al alcance del operario (Ver fotografía 27) y se sensibilizó a los horneros en la importancia del completo diligenciamiento de los controles establecidos.

**Fotografía 27.** Reloj digital sección horno



Inventario de producto terminado: De acuerdo a lo descrito en el numeral 6.6.3 Inventario de producto terminado, se presentan inconvenientes para el seguimiento del producto terminado una vez este sale del Centro Único de Decoración y es trasladado a los puntos de venta, por tal razón se estableció un sistema de identificación, el cual consiste en la adquisición de stickers redondos de colores, definiendo para cada día de la semana un color (Ver figura 30), el cual será ubicado en el producto terminado al momento de su empaque y embalaje. De esta forma, una vez los productos llegan al punto de venta, estos se ubicarán en los equipos de refrigeración y venderán en forma tal que los primeros en entrar sean los primeros en salir.

**Figura 30.** Sistema de identificación producto terminado



**Resultados:** Al establecer mecanismos que permitan manejar en forma adecuada estos tipos de inventarios, se contribuye a reducir sus costos asociados así como a mantener estándares conducentes a la reducción de despilfarros originados por la no calidad, para así propender por el mejoramiento continuo de la empresa.

#### **10.17 ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES DE GESTIÓN**

**Situación encontrada:** Para la organización es de vital importancia contar con indicadores de gestión que le permitan tomar decisiones en tiempo real sobre el comportamiento del sistema productivo, para con ello lograr una mejor administración de los recursos e incentivar una cultura de mejoramiento continuo.

**Actividades desarrolladas:** Con el fin de poder determinar la efectividad de las mejoras implementadas a lo largo del desarrollo del proyecto, se establecieron los indicadores de gestión relacionados en la tabla 63.

**Tabla 63. Indicadores de gestión**

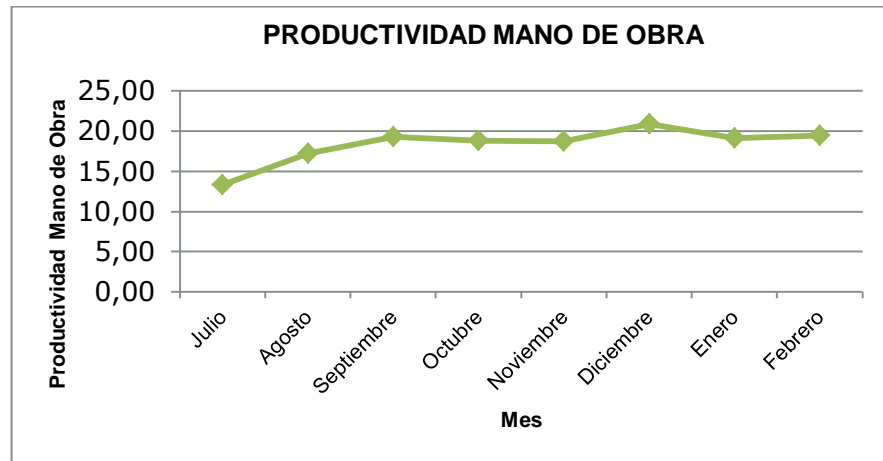
INDICADOR	DESCRIPCIÓN INDICADOR	MÉTODO DE CÁLCULO	UNIDAD	FRECUENCIA MEDICIÓN	FUENTE DE DATOS
Productividad Mano de Obra	Porción entre el dinero por ventas y la inversión en el insumo humano que transforma el producto	$\frac{VentasTotales}{SalariosPagados MO}$	Unid	Mensual	Empresa
Tiempo de Ciclo	Variación del tiempo de ciclo para las líneas	$Tiempo\ de\ Ciclo\ Inicial - Tiempo\ de\ Ciclo\ Final$	Min	Mensual	Mayra A. Bustos y Viviana L. Delgado
Área Utilizada	Nivel de utilización del área con que cuenta a la planta	$\text{Área Utilizada Inicial} - \text{Área Utilizada Final}$	m <sup>2</sup>	Mensual	Mayra A. Bustos y Viviana L. Delgado

Indicador productividad de la mano de obra: Permite conocer el número de veces que el dinero invertido en la mano de obra directa, se recupera mediante las ventas obtenidas, dicho indicador fue requerido por la alta gerencia para conocer la productividad que se obtuvo antes y después de la integración del sistema productivo así como para tomar decisiones con base en el ajuste del personal requerido de acuerdo con la demanda y nuevas condiciones del sistema, por lo cual es importante señalar que a partir de la fecha de integración se comenzó a prescindir de los servicios de cierto personal (Ver tabla 64 y figura 31)

**Tabla 64. Productividad mano de obra Julio de 2010 - Febrero de 2011**

MES	VENTAS MENSUAL (\$)	INSUMO HUMANO (\$)	PRODUCTIVIDAD
Julio-10	\$ 500.896.073	\$ 37.606.400	14,56
Agosto.10	\$ 504.753.118	\$ 29.333.800	17,21
Septiembre-10	\$ 522.312.026	\$ 27.091.400	19,28
Octubre-10	\$ 529.948.115	\$ 28.798.200	18,40
Noviembre-10	\$ 499.533.818	\$ 26.702.000	18,71
Diciembre-10	\$ 700.735.414	\$ 33.618.600	20,84
Enero-11	\$ 496.324.672	\$ 25.920.200	19,15
Febrero-11	\$ 451.028.177	\$ 23.242.200	19,41

**Figura 31.** Productividad mano de obra Julio de 2010 - Febrero de 2011



Mediante el indicador se encontró que la productividad de la mano de obra mejoro de 14,56 a 19,41 veces, lo que significa un aumento de las veces del retorno en la inversión de 4,85. Igualmente, es importante mencionar que se tienen picos en la productividad en los meses de septiembre y diciembre en razón de la estacionalidad de la demanda.

Tiempo de Ciclo: Al determinar el tiempo de transformación de un producto desde que es materia prima hasta que se encuentra totalmente terminado, permite evidenciar las mejoras en los procesos, resultado del desarrollo del proyecto. Así con base en el tiempo (Ver tabla 65), y mediante la figura 32 se muestra una comparación del antes y después de dicha medición. Para su cálculo se tuvo en cuenta las dos principales líneas vitales: Genovesas y Tortas, así como el tiempo invertido en desplazamientos innecesarios y variaciones en los tiempos en relleno y cubrimiento de las mismas antes y después de la integración de la planta.

Es importante tener en cuenta que los tiempos invertidos en desplazamientos innecesarios mencionados anteriormente se hacen cuando se va a cambiar de tipo de línea, por lo cual son tenidos en cuenta como si este fuera el primer bulto de la línea y por tanto se incluirá también la mejora realizada anteriormente.

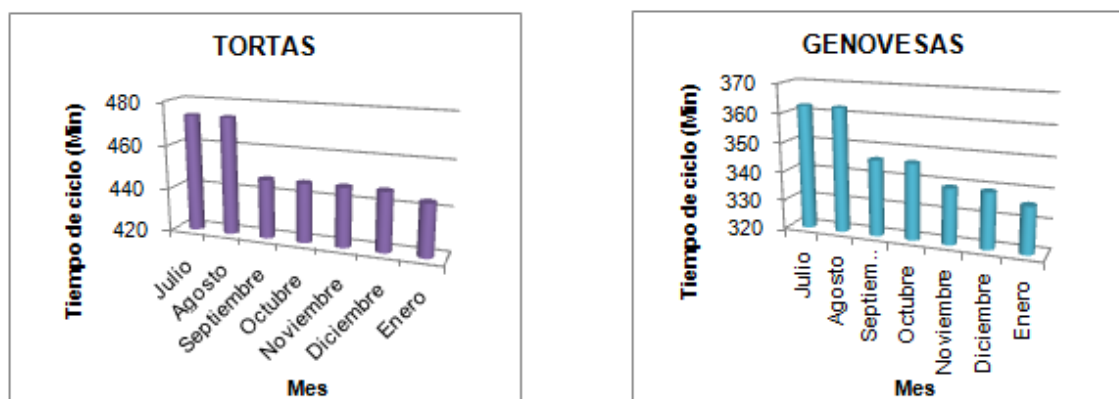
**Tabla 65.** Tiempo de ciclo líneas Tortas y Genovesas

LÍNEA	TIEMPO TIPO (MIN)							REDUCCIÓN TOTAL (%)
	JUL 10	AGO10	SEPT10	OCT10	NOV 10	DIC-10	ENE11	
Tortas	476,47*	476,47*	449,97	449,97	449,97	449,97	446,9	6,20%
Genovesas	365,58*	365,58*	349,15	349,15	349,15	349,15	339,91	7,32%

\*

Antes de la integración del proceso productivo se realizó un estudio inicial en el centro de decoración de la carrera 33, el cual no fue consignado en el presente proyecto, por cuanto dicho estudio sufrió modificaciones sustanciales como resultados de las mejoras realizadas en métodos de trabajo y materiales utilizados.

**Figura 32.** Comparación tiempo de ciclo inicial vs. final para las líneas Tortas y Genovesas



Este porcentaje de disminución es bastante importante si se tiene en cuenta que en promedio se elaboran 16 y 13 bultos, respectivamente, durante 24 días del mes, aunque cabe destacar que dichas unidades no se procesan en su totalidad en el centro único de decoración, por lo cual no es posible determinar con exactitud el total de tiempo de disminución en un mes de trabajo.

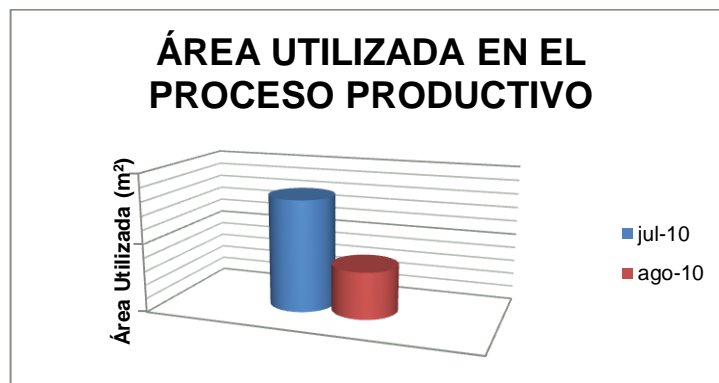
Área utilizada: Con base en las mejoras orientadas a la integración del proceso y la reubicación de maquinaria en desuso, se hizo necesario conocer el nivel de utilización de las instalaciones de la planta. Para tal fin es pertinente mencionar que el total de las áreas inicialmente empleadas para el proceso productivo, la planta de producción y el centro de decoración de la carrera 33, son 518,405 m<sup>2</sup> y 164,51 m<sup>2</sup> respectivamente, y que 50, 34 m<sup>2</sup> son actualmente utilizados del centro de decoración de la carrera 33 en la realización de pedidos especiales, área que no se integró al proceso, para facilitar la venta y requisiciones de los

clientes en el principal punto de venta, y para centralizar allí dichas decoraciones especiales. Igualmente, aquí es importante señalar que no fue posible contabilizar el área de los otros 10 puntos de ventas, antes de la integración del proceso, por tanto, este porcentajes mayor al señalado, en un valor considerable. Los cálculos realizados con base en esto se muestran en la tabla 66 y la figura 33.

**Tabla 66.** Área utilizada en el proceso productivo

Área Utilizada (m <sup>2</sup> )		Aumento Utilización Área (%)
Julio	Agosto	
662,915	568,745	14,21%

**Figura 33.** Comparación área utilizada en el proceso productivo



## 11. CONCLUSIONES

- Mediante la implementación de diferentes mejoras con sus respectivos resultados se logró cultivar en la organización un espíritu de mejoramiento continuo especialmente en el personal del nivel operativo, el cual gracias a las capacitaciones brindadas se interesó en contribuir a la búsqueda constante de métodos más eficientes de trabajo de manera proactiva, pues son conscientes que esto facilita sus labores operativas además de incrementar la productividad de la organización.
- De acuerdo al estudio expuesto en el capítulo seis se pudieron conocer con exactitud los tiempos de ciclo para las líneas de productos, lo cual permitió la identificación de los puntos críticos y el cálculo de la capacidad instalada, encontrando que la decoración es el primer recurso restrictivo de capacidad para las líneas que requieren ser tratadas en el Centro Único de Decoración, por lo cual fue de vital importancia realizar un análisis más profundo de esta sección que permitiera disminuir los tiempos ocasionados por los desperdicios de recursos.
- De la importancia del área de decoración para el sistema se desprende la necesidad de crear y actualizar instructivos que permitan dar orientación hacia un manejo adecuado de los recursos y el aseguramiento de la realización de los procedimientos conforme a las formulaciones y el deber ser de los mismos. Igualmente, para brindar mayor valor agregado a esta sección se elaboró una herramienta que permitió un mayor control de los tiempos de procesamiento de las diferentes líneas en las mesas de trabajo, ya que las operaciones de dicha sección son exclusivamente manuales, además de contribuir a mejoras en la planeación de dichas actividades.
- La integración del proceso productivo fue tal vez la mejora más importante y crucial en el mejoramiento del sistema, ya que no solo permitió disminuir costos asociados a la mano de obra y los materiales y por tanto generar mayor rentabilidad, sino que conllevó a un mayor control del proceso, su

centralización y la búsqueda de flujos continuos de los procesos productivos.

- Con la realización del seguimiento a la maquinaria crítica, y su posterior análisis mediante un control estadístico del proceso y demás herramientas se logró identificar los aspectos que incidían en el adecuado funcionamiento y utilización de las mismas, para así proponer estrategias puntuales en busca de reducir el nivel de defectuosos y los tiempos invertidos en la reparación de los mismos. De igual manera con base en el inventario de faltantes, la organización efectuó la compra gradual de herramientas de trabajo para garantizar que los operarios contaran con los implementos requeridos para el eficiente desarrollo de sus operaciones, conllevando así a la eliminación de despilfarros originados por constante préstamo y esperas de estos.
- Con base en el diagnóstico realizado se propusieron mejoras de operaciones en las cuales se generan muchos despilfarros, además de la reubicación y ampliación de ciertos recursos para lograr disminuir tiempos de desplazamiento, facilitar las labores a los operarios y mejorar las condiciones laborales de los mismos.

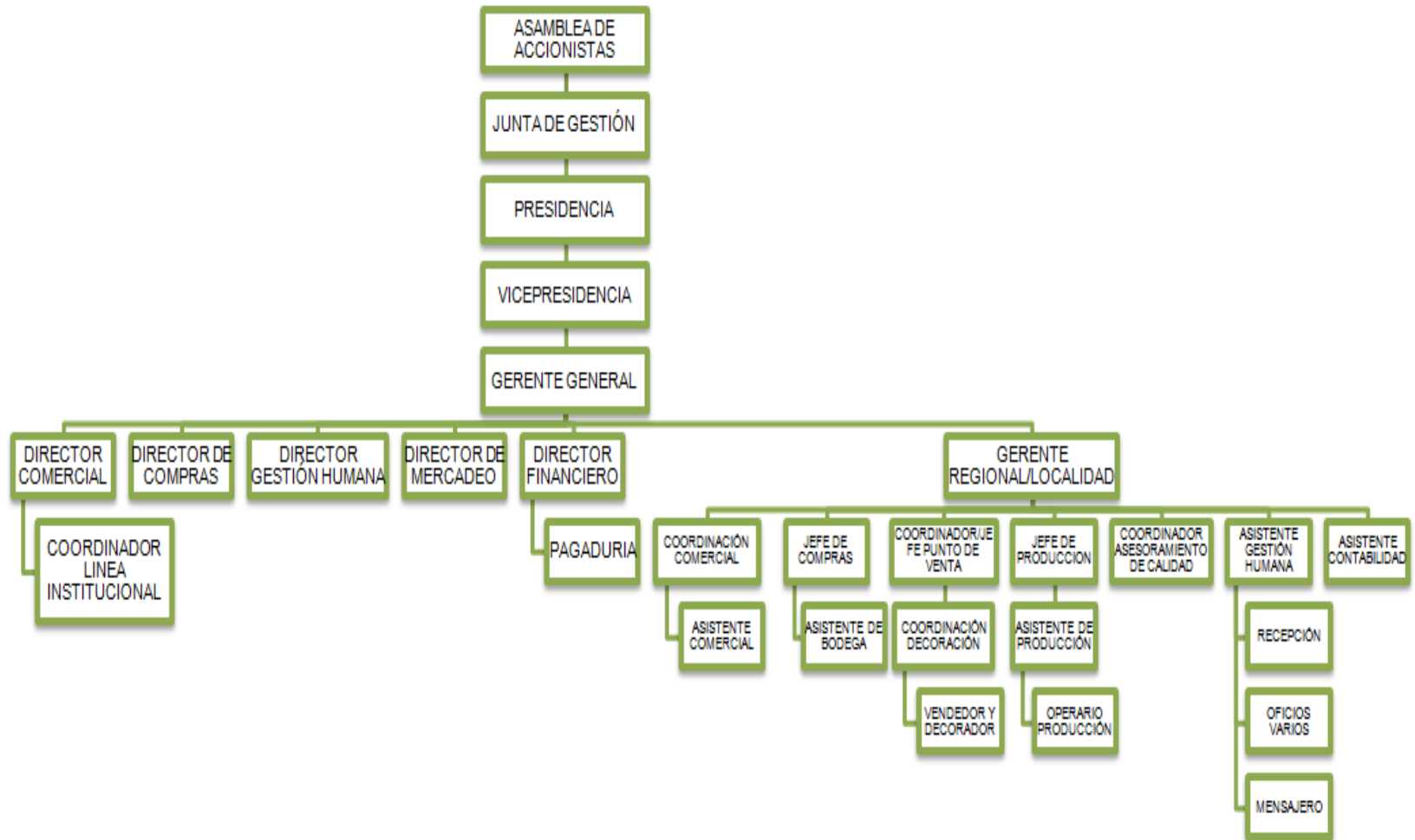
## 12. RECOMENDACIONES

- Es preciso que la organización siga haciendo uso de las herramientas y métodos de trabajo implementados, para asegurar el grado de productividad logrado y mantener los indicadores de gestión en niveles satisfactorios.
- La empresa debe contemplar la viabilidad de la adquisición de una planta eléctrica, pues este recurso es vital para el funcionamiento de los procesos y su carencia en determinado punto de los mismos afecta la calidad de los productos, incluso generando la pérdida de estos y la inversión en recursos como mano de obra y maquinaria.
- Establecer sistemas de recompensas y reconocimientos más efectivos a la labor de los operarios de la planta, para atenuar la desmotivación encontrada a causa de la variabilidad de la demanda y de las dificultades señaladas por estas para realizar una carrera en la organización.
- Se debe estar actualizando constantemente los instructivos y demás documentos para garantizar que las mejoras que se vayan presentando en el proceso estén registradas y sean de fácil comprensión para el nuevo personal, y permitan la consulta y posterior utilización de los mismos pues corresponden a los métodos empleados en la actualidad.
- Establecer programas de mantenimiento preventivo para la totalidad de la maquinaria de manera que se puede asegurar la no interrupción de las operaciones así como la buena calidad de los productos.

## BIBLIOGRAFÍA

- DON JACOBO POSTRES Y PONQUÉS. En: Catalogo en Línea, [en línea]. < <http://www.postresyponques.org/detallelinea.php?linea=8&catalogo=0>> [citado en Agosto 2 de 2010].
- GONZÁLEZ, Fabio. Presentación Facilitadores de la clase Sistemas Flexibles de Manufactura. Bucaramanga: 2010.
- HARRINGTON, James. Mejoramiento de los Procesos en la Empresa. Serie McGraw Hill de Managament, 1993. p. 97.
- HOYOS, William. Un libro de Calidad. 1ª edición. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2006. p. 16.
- MOSQUERA, Francisco. Métodos, Tiempos y Movimientos: Un Enfoque Innovador. 1997. p. 139-140.
- ORTIZ, Néstor. Análisis y Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. Bucaramanga: Ediciones UIS, 1999. p. 143 – 149.

**Anexo A.** Organigrama Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.



Fuente: Dirección Gestión Humana Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

**Anexo B. Proveedores Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.**

TIPO DE PROVEEDOR	PROVEEDOR	MATERIAL/MATERIA PRIMA QUE SUMINISTRA
NACIONAL	Parmalat Colombia Ltda.	Leche Líquida, Crema de Leche, Leche Condensada
	Manuelita S.A.	Azúcar
	Aceites y Grasas Vegetales S.A. Acegrasas	Hy-Vol, Cremas, Domos
	Dulces El Paragüitas	Arequipe, Caramelos, Leche Condensada
	Fruinsa E.U.	Piña y Brea en Trocitos, Salsas
	La Receta	Chocolate, Maní, Yogurt, Queso Crema, Galletas, Cocoa, Café
	Levapan	Mantequilla, Melocotón, Cereza, Conservantes, Cremas, Capacillos, Maní, Chocolate Semiamargo, Azúcar Pulverizada, Gelatina, Coco Rallado
	Detalquímicos Ltda.	Colorantes, Preservantes, Crémor Tártaro
	Inversiones y Representaciones Vans Ltda.	Uva, Ciruela, Nuez, Cereza, Melocotón, Almendras
	Productos 3A Ltda.	Uvas, Ciruelas
	ALES Alimentos Especializados Ltda.	Gelatina Light
	Biofuturo Ltda.	Crema Vegetal Tipo Chantilly
	C.I. Industrias Frusabor S.A.	Glassé
	AIS BAKERY EXPERTS Asesoría, Innovación y Soluciones S.A.	SugarLess y Crema Vegetal
	F&M Chocolates Ltda.	Chocolate en barra
	Choco Arte	Serigrafía, ChocoLogos, Mariposas, Triángulos
	CI Talsa	Maquinaria, Desmoldante
	Coca Cola	Gaseosa, Agua
	Ajover S.A.	Vasos, Platos, Cucharas, Domos, Bandejas y Bases Espumadas
	MagicParty	Velas bengala, Globos, Lanzaconfetis
	AsenvasesLtda	Hojalatas de 350 y 500 gramos
	DeCartón	Cajas de Cartón Corrugado
	Plásticos Publicitarios de Colombia	Bolsas
Dulcarte	Mangas, Boquillas, Moldes de Aluminio	
Fadevesa	Moldes de Aluminio	

**Anexo B. (Continuación)**

<b>TIPO DE PROVEEDOR</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>MATERIAL/MATERIA PRIMA QUE SUMINISTRA</b>
REGIONAL	Lechesan S.A.	Leche Líquida, Crema de Leche, Leche Condensada
	Alcampo Colombia S.A.	Huevo Pasteurizado
	Distribuidora Avícola La Cristalina	Huevo en cartón
	C.I. Saceites S.A.	Aceite
	Genaro Portillo	Frutas
	Andrés Escobar	Frutas
	Harinera Pardo S.A.	Harina, Esencias
	Distribuidora Galvis Castillo Ltda.	Licores
	Licores La Viña 68	Licores
	Ibañez Castillo	Licores
	Disolácteos S.A.	Leche Líquida
	Rediplast	Bolsas
	Cristalería El Salvador	Canastas, Ollas

## ANEXO C. Materiales y materias primas utilizadas

**Materiales de producción:** Se presentan los materiales utilizados directamente en la producción de las distintas líneas ofrecidas y una breve descripción de los mismos:

- **Azúcares:** Se trata de diferentes monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, que generalmente tienen sabor dulce. La glucosa es un monosacárido, utilizado como fuente de elasticidad y flexibilidad; mientras que la fructosa y la estevia se constituyen en endulzantes naturales usados principalmente para diabéticos, por tal razón su uso se limita a la Línea Cero o Línea Light.
- **Harinas:** En este grupo figuran la harina común procedente de la molienda de algunas variedades del grano del cereal de trigo, la fécula de maíz o comúnmente conocida como maicena, la cual procede del almidón de los granos de maíz y es principalmente utilizada como espesante y fuente de texturas suaves y ligeras en algunas salsas y cremas elaboradas en la sección de cocina y en la mayoría de los productos de repostería. La vitina o sémola, es una clase especial de harina utilizada especialmente para elaborar pastas, por lo cual se usa únicamente en la elaboración del Pie de Manzana.
- **Lácteos:** Leche líquida, leche condensada, crema de leche y leche en polvo.
- **Aditivos Alimenticios:** Son cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifican las características físicas, químicas o biológicas de un alimento. Se enuncian a continuación los principales aditivos utilizados en el proceso productivo:

### Sal

### Almidón Modificado

**Conservantes Alimenticios:** Su principal función es actuar como inhibidores altamente efectivos frente a la mayoría de los microorganismos comunes (bacterias, levaduras y mohos) que pueden atacar a los alimentos causando su deterioro. Los principales conservantes utilizados son: Ácido sórbico, romonó, benzoato de sodio y sorbato de potasio.

Espesantes: En este grupo se ubican la gelatina sin sabor utilizada en todos los productos de la sección de repostería en frío y la gelatina light de sabores fresa y piña, base para la elaboración de los Bavarois de la Línea Light. Otros espesantes utilizados son carboximetilcelulosa sódica CMC y pectina.

Colorantes: Principalmente en gel y líquidos usados en la sección de pesaje y en la planta de decoración, para ser mezclados con el merengón, obteniendo así la base para la decoración del ponqué negro.

Antioxidantes: Evitan que los alimentos se oxiden y se pongan rancios, el principal antioxidante utilizado es el ácido ascórbico.

Potenciadores de Sabor (Esencias): Son líquidos semiviscosos de gran concentración de sabor artificial. En la planta de producción son usados principalmente los de sabor a ponqué, arequipe, vainilla, naranja, coco, almendras, banano, maracuyá y mantequilla. Se incluyen también la canela, el clavo molido y la nuez moscada.

- **Agentes Leudantes**: Son sustancias que se añaden a la masa para iniciar su fermentación y acelerar el proceso de esponjamiento gracias a la producción de dióxido de carbono. Se utiliza el polvo Royal o levadura en polvo para todos los productos elaborados en la sección de Batido, el bicarbonato de sodio y el crémor tártaro, un ácido que se obtiene de las uvas fermentadas, utilizado en la elaboración del melado para impedir la cristalización del azúcar presente en dicha mezcla.

- **Cremas**: Las cremas utilizadas para la decoración de los distintos productos son:

Hy-vo!: Merengue que al ser combinado con agua y una mezcla de agua, azúcar y limón producen el merengón.

Crema Vegetal Tipo Chantilly: Mezcla que al ser batida por determinado tiempo produce crema chantilly.

Top'n fil Natural Incing y Filling: Mezcla que al ser batida por determinado tiempo produce crema vegetal.

- **Conservas Alimenticias**: Son el resultado de un proceso de manipulación de alimentos logrando preservarlos en las mejores condiciones organolépticas y

libres de microorganismos. Las conservas utilizadas son: Piña, manzana y breva en trocitos; mermelada de piña, salsa de fresa, salsa de mora, cóctel de frutas, cereza roja y verde, tajos de melocotón y piña en rodajas.

- Caramelos: Son variantes caramelizadas de la leche. Principalmente se utilizan el arequipe para rellenar y decorar tortas, genovesas y postres, y los caramelos de chocolate, vainilla y coco.
- Cafés y chocolates: Café instantáneo, chocolate en moneditas, crema de chocolate sucedáneo y cocoa en polvo.
- Licores: Se utilizan en la sección de pesaje, como base para algunos ponqués y en productos de repostería, encontramos: Vino, licor de café, brandy y ron.
- Frutas: Limón, Manzana, Fresa, Maracuyá, Ciruela, Kiwi.
- Frutos secos: Ciruela pasa, uva pasa, coco rallado, fruta cristalizada, maní industrial y nuez partida.

A continuación se relacionan otros materiales e insumos utilizados en los distintos procesos productivos: Margarina, Aceite, Sugar Less, Queso Crema, Yogurt Light, Almendras, Semillas de Amapola, Glicerina y Vinagre Blanco, entre otras.

### **Material de empaque**

- Moldes: Son piezas metálicas, de cristal o de aluminio que le otorgan al producto formas y características de acuerdo a las especificaciones establecidas. Además, se utiliza como medio de protección en los transportes del producto en proceso y como protección para el operario frente a determinadas actividades.
- Bases de icopor: Son láminas de icopor de forma circular o rectangular y de distintos tamaños que se utilizan para ubicar el producto desmoldado, con el fin de otorgarle estabilidad y firmeza.
- Cryovac: Es una película termocontraíble de alta calidad utilizada para el empaque de la totalidad de los productos. De acuerdo al tamaño del producto a empacar se utilizan tres referencias: N°12, N°14 y N°16.

- Cajas y Bolsas: Se convierten en los materiales utilizados para entregar el producto al cliente final, los cuales muestran la publicidad asociada a la marca Don Jacobo. La empresa cuenta con cajas de todos los tamaños adecuadas a las múltiples presentaciones de sus productos, desde los empaques para unidades pequeñas como Brownies, Muffies, pasando por las hojalatas utilizadas en la línea institucional hasta las cajas usadas en productos de libra.

## **ANEXO D. Descripción maquinaria planta de producción**

*Batidora Industrial:* Es una máquina que permite batir o mezclar alimentos blandos, esponjar y emulsionar mezcla, salsas, y montar claras de huevo a punto de nieve. Posee un motor eléctrico que hace girar un eje, el cual va conectado a una serie engranajes que se unen a unas varillas de metal y que al girar provocan el movimiento de batido de la mezcla de ingredientes.

Tiene varias velocidades accionadas mecánicamente mediante un interruptor, un cuerpo compacto y un accesorio mezclador que suele estar montado en ángulo recto. En caso de Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. se poseen dos tipos de mezcladores; un globo que posee varillas finas para batir el huevo del bizcochuelo pues se requiere que llegue a punto de nieve, y otro mezclador llamado espátula para los demás productos que no necesitan esta consideración especial. (Ver fotografía D1).

**Fotografía D1. Batidora industrial**



*Horno:* Es un dispositivo que genera calor y que lo mantiene dentro de un compartimento cerrado. La empresa cuenta con dos hornos industriales de tipo giratorio y la energía calorífica necesaria para su funcionamiento se obtiene del combustible Gas, además de la utilización de energía eléctrica. Los dos hornos cuentan con 5 planchones, el de mayor capacidad tiene espacio para introducir 8 bandejas en cada planchón y el de menor para 5 bandejas. Cuentan con un

tablero de controles en donde se pueden regular los siguientes factores: Control de Temperatura ( $T^{\circ}$  de horneado); Swich de Encendido, Turbina, Quemador, Iluminación 1 e Iluminación 2; Alarma o Counter Time y los controles de Rotación, específicamente Reversa, Parada y Avance. Los dos hornos manejan temperaturas de hasta  $350^{\circ}\text{C}$ . (Ver fotografía D2). En la tabla D1, se relacionan los productos que se elaboran en el horno, sus distintas presentaciones, los tiempos de duración al interior del horno y la temperatura a la que debe hornearse cada grupo de productos; un aspecto importante de mencionar es que a pesar de ser el mismo producto, los tiempos de duración pueden variar para algunas de sus presentaciones.

**Fotografía D2.** Horno industrial



*Estufa Baño María:* Consiste en un compartimiento, el cual es accionado mediante calor y gas, que debe ser llenado con agua hasta un nivel previamente establecido, para luego introducir el producto a cocinar. Es un método usado para conferir temperatura uniforme, a través de un calentamiento indirecto por convección térmica del agua. Es utilizado para la elaboración de flanes y para calentar elaboraciones delicadas, como fundir chocolate y cocinar la gelatina sin sabor. (Ver fotografía D3).

**Tabla D1.** Especificaciones de los productos en el horno

PRODUCTO	PRESENTACIÓN	TIEMPO HORNEO (Hr)	TEMPERATURA (°C)
Bizcochuelo	Junior	1,17	165
	Media Libra		
	Libra		
	Tarantela	1,17	
	Mousse de Limón	0,50	
	Tiramisú	1,17	
	Panetela	1,17	
	Mousse de Piña	1,17	
Torta Blanca/Chocolate, Pudín Vainilla y Ponqué Blanco Cúcuta	400 gramos	1,50	155
	Un Cuarto		
	Media Libra		
	Tres Cuartos		
	Libra		
Ponqué Blanco Bucaramanga	Arturo Calle	1,50	155
	400 gramos		
	Un Cuarto		
	Media Libra		
	Tres Cuartos		
Ponqué Negro	100 gramos	1,5	155
	300 gramos		
	Inst. 500 gramos		
	Inst. Av Villas		
	Inst. BodyTech	2,00	155
	Un Cuarto		
	Media Libra		
	Tres Cuartos		
Libra			
Jacobino	-	1,33	155
Magdalena	-	1,00	155
Torta de Naranja	Porciones	0,75	155
	Un Cuarto		
	Media Libra		
	Tres Cuartos		
	Libra		
Brownie	-	0,50	155
Muffies	-	0,33	220
Cup Cake	-	1,00	155
Zepelin	-	1,33	155
ChesseCake Fresa	-	1,50	100 - 150
Ensueño de Frutas	-	1,50	165
Leche Asada	-	1,50	165
Encanto de Vainilla	-	1,50	165
Pie de Manzana	-	1,50	165
Medio Día/Noche	-	2,50	155
Tarantela	-	3,00	165
Línea Light	-	2,50	165

**Fotografía D3.** Estufa baño maría



Marmita: Es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada. Se utiliza generalmente a nivel industrial para procesar alimentos nutritivos, mermeladas, jaleas, chocolate, dulces y confites, carnes, bocadillos, salsas, entre otras. La empresa cuenta con una marmita autogeneradora a gas, la cual además utiliza energía eléctrica para su funcionamiento. (Ver fotografía D4).

**Fotografía D4.** Marmita autogeneradora a gas



Licuada Industrial: Consta de un motor eléctrico en una carcasa de metal, desde donde y por medio de un eje que se conecta al vaso, en cuyo fondo hay unas cuchillas en forma de hélice, hace girar las aspas de la misma, generando un torbellino que atrae los alimentos hacia las cuchillas giratorias triturándolos. Tiene

3 o 4 anchas y afiladas cuchillas que sirven para cortar y mezclar el alimento. (Ver fotografía D5).

**Fotografía D5.** Licuadora industrial



*Dosificadora de Líquidos y Viscosos:* Consta de una tolva en acero inoxidable para recibir el producto y luego depositarlo en los recipientes o moldes. Permite dosificar toda clase de líquidos fluidos y viscosos, y todo tipo de alimento triturado, tales como agua, vino, aceite, vinagre, bebidas, zumos, gel, champú, cremas y salsas. Es de funcionamiento neumático y se puede ajustar el volumen de la dosificación y puede trabajar con accionamiento manual o automático, pudiendo regular el ritmo o frecuencia del dosificado y permitiendo precisión en el dosificado. (Ver fotografía D6).

**Fotografía D6.** Dosificadora de líquidos y viscosos



Cuarto Frío: Este tipo especial de nevera o congelador que tiene una mayor capacidad y que permite almacenar los productos de una manera organizada y de acuerdo a sus características. La organización cuenta con 3 cuartos, el primero ubicado en el área de recepción de materias primas, para almacenar materiales, el segundo y tercero dispuestos para refrigerar los productos en proceso y terminados de repostería así como las salsas y cremas elaboradas en la sección de cocina. Todos los cuartos fríos manejan temperaturas entre los 3 y 16°C, además en su interior cuentan con escabiladeros y estantes de distintos tamaños ubicados allí para facilitar la clasificación y búsqueda de los productos almacenados en ellos (Fotografía D7).

**Fotografía D7.** Cuarto frío



*Empaquetadora Manual:* La empresa cuenta con un tipo especial de empaquetadora denominada máquina de campana, la cual es angular y posee un film termoencogible a campana, con sistema de sello corte y termoencogido que permite realizar estas dos operaciones en una sola operación. (Ver fotografía D8).

**Fotografía D8.** Empaquetadora manual



## **Anexo E. Análisis diagrama causa - efecto**

- **Mano de Obra:** Se evidencia desmotivación de los empleados, pues se presenta alta rotación de personal debido a la estacionalidad y variabilidad de la demanda y a la falta de incentivos, estímulos y reconocimiento a las labores realizadas. Además se perciben dificultades con los supervisores, pues aunque inicialmente se contaban con ellos en algunas de las secciones no se les volvió a continuidad a su contrato ya que las actividades que realizaban no cumplían con el perfil y por políticas de la organización.

Igualmente se presentan inconvenientes con los métodos de trabajo empleados actualmente, pues al tener cierto grado de autonomía en las tareas, se evidencia que se tienen algunas formas improductivas de realizar las tareas, lo cual repercute en el orden y organización de las instalaciones y genera traslados innecesarios.

- **Máquinas:** En ocasiones se han presentado paros en la producción, pues no se cuenta con un programa para el mantenimiento preventivo de la maquinaria, prevaleciendo tan solo la cultura correctiva, como lo evidenciado con el daño de la dosificadora de líquidos y viscosos y las batidoras industriales, con lo cual no solo se afecta la continuidad del proceso, sino la calidad del producto, el incremento de los tiempos de producción, e incluso ocasiona costos innecesarios como el pago de horas extras.

- **Materias Primas:** Se han presentado dificultades en el desarrollo de los procesos productivos a causa de las demoras en las entregas de los materiales, generadas por el incumplimiento por parte de los proveedores y del personal de la planta a cargo de su despacho. Asimismo, se evidencia falta de control en la recepción de las mismas, ocasionando dificultades en el proceso, consecuencia de no contar con una clara definición de las actividades necesarias para la correcta supervisión de estas. Además se encontró que no se tiene una buena rotación de los materiales ya que no se les hace ningún tipo de seguimiento,

perdiendo la inversión hecha en estos, incrementando el costo de almacenamiento asociado al inventario y generando despilfarro. Esta situación se evidencia principalmente en la fruta, pues por la falta de seguimiento se ha descompuesto y ha tenido que desecharse.

Finalmente es importante mencionar que la calidad de las materias primas afecta la duración del proceso de transformación, pues particularmente para el bizcochuelo, la antigüedad del huevo es un elemento clave en la determinación del tiempo del batido de dicho producto base.

- Métodos: No se cuenta con un control de los procesos, pues aunque se tiene cierta documentación de estos no están estandarizados, haciendo como se mencionó anteriormente que incluso los operarios trabajen de acuerdo a sus criterios sobre la mejor forma de realizar el proceso y que no se tengan datos cuantitativos sobre el desempeño de los procesos.

También, se observa una inadecuada ubicación de los recursos lo que dificulta los métodos de trabajo y hace que el producto en proceso en ciertas ocasiones no siga un flujo continuo, sino que se devuelva a lo largo de su proceso de transformación y que el operario tenga que realizar grandes desplazamientos, perdiendo mucho tiempo en actividades que realmente no agregan valor al proceso. Incluso, cabe destacar que no se evidencia una clara integración del proceso productivo, pues el área de decoración está aislada de los demás procesos de transformación cuando en la planta de producción se cuenta con el espacio suficiente para hacer posible esta unificación, dificultando así los métodos de trabajo.


De igual manera, hay falencias en la planeación de la producción ya que el personal a cargo no hace una distribución equitativa de las cargas de producción para los diferentes días de la semana, generando que incluso se tenga que incurrir en costos por horas extras, además de que por políticas de la organización al ser el cliente lo más importante, si se necesita alguna requisición especial el proceso

será interrumpido para dar cumplimiento a ello, creando consigo desajustes en el mismo.

- Medición: Al no contarse con datos cuantitativos sobre el desempeño de las operaciones de transformación, esto hace que no se cuente con ningún tipo de indicador que pueda medir la efectividad de los procesos. Por otra parte, los diferentes tiempos de producción se conocen sólo con base en la experiencia ya que no se cuenta con un estudio de tiempos de las distintas operaciones, generando incluso que no se conozca la verdadera capacidad instalada para épocas de demanda estacional.
- Producto: Por la gran variabilidad de la demanda de los productos ofrecidos por Industria de Alientos Don Jacobo S.A., en muchos casos es preciso realizar un reproceso de los mismos, ya que por ser productos perecederos y con ciclos de vida cortos, es necesario re trabajar las unidades para que no pierdan sus características de presentación, aunque cabe destacar ello va deteriorando su calidad.

Igualmente, al no contarse con controles de los productos en proceso, se obtienen productos que no tienen las características deseadas, hechos que principalmente se evidencian en la torta y bizcochuelo donde por falta de revisión en el dosificado y moldeado respectivamente, se producen tortas que no cumplen con la altura requerida, haciendo que se incurran en otros costos como utilizar más relleno o crema en su cubrimiento para sopesar este problema de no calidad. Igualmente, se detectó el uso de distintas marcas de la leche pasteurizada en los procesos de elaboración de los productos, lo que repercute en las características de calidad de los lotes producidos.

## ANEXO F. Lista de chequeo de cinco puntos antes de la estrategia 5'S

	INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.	ELABORÓ:	FECHA:				
	<b>LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS ESTRATEGIA DE LAS 5'S</b>	Mayra Bustos Viviana Delgado	04 de Agosto de 2010				
<b>1: Menor grado de cumplimiento</b>		<b>5: Mayor grado de cumplimiento</b>					
<b>PRIMERA S: PARA DESPEJAR</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
¿Encuentra despejado el puesto de trabajo de cosas innecesarias?			X				
¿En los estantes y escabileros encuentra herramientas en mal estado?			X				
¿Encuentra materiales y materias primas en lugares no correspondientes como áreas administrativas y pasillos?			X				
¿Hay productos obsoletos devueltos por los clientes, mezclados con la producción actual?			X				
¿Los utensilios de trabajo se encuentran separados según la frecuencia de uso?			X				
¿Se dañan cosas útiles por mezclarse con cosas inútiles?				X			
¿Hay suciedad y pintura en mal estado en paredes y pisos que inciten el desorden?			X				
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>					
<b>SEGUNDA S: PARA ORDENAR</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
¿Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados?			X				
¿Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio?			X				
¿Encuentra herramientas y utensilios rápida y fácilmente?			X				
¿Hay operarios recorriendo la planta, bodegas u oficinas buscando elementos necesarios para sus operaciones?			X				
¿En los lugares de almacenamiento de materiales y materias primas, bodegas y cuartos fríos se consigue rápidamente lo que necesita?			X				
¿Encuentra los elementos de transporte de producto en proceso en lugares no designados afectando el flujo de materiales y personas?				X			
¿Las estibas, canastas y moldes se encuentran en los lugares correspondientes?			X				
¿Se encuentran ropa, objetos personales o alimentos de los operarios en sitios no adecuados?				X			
¿Hay elementos de aseo que no se encuentran en el lugar correspondiente?			X				
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>					
<b>TERCERA S: PARA LIMPIAR</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
¿El piso, pasillos, techos, paredes y ventanas están sucios o manchados?			X				
¿Están las máquinas y equipos con polvo, mugre, chorreaduras de desmoldante o grasa y restos quemados del producto?			X				
¿Están las lámparas, focos, reflectores sucios o manchados?			X				
¿Los dispositivos de entrada de las máquinas están completamente libres y limpios?				X			
¿Los archivadores de las oficinas están libres de polvo, suciedad, manchas de tinto o comida?			X				
¿Hay frecuentemente agua y otros fluidos regados en el piso?			X				
¿Hay desperdicios de materiales o materias primas cerca de las máquinas y en los puestos de trabajo?				X			
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>					

<b>CUARTA S: PARA EL ESTADO DE LIMPIEZA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Los uniformes son los adecuados?					X
¿Están los uniformes sucios?			X		
¿Las condiciones de ruido, calor, iluminación o polvo son las mínimas aceptables?			X		
¿Hay goteras en los techos?			X		
¿Hay rayos solares incomodando a alguien?			X		
¿Están claramente identificadas y delimitadas las zonas de almacenamiento, alimentación y otras?		X			
¿Los pasillos, escaleras, áreas de limpieza y desinfección, lugares de almacenamiento y puestos de trabajo están debidamente señalizados?	X				
¿Es fácil el acceso a extintores y elementos contra incendios?				X	
¿Se respetan las áreas de trabajo?		X			
<b>TOTAL</b>			<b>26</b>		
<b>QUINTA S: PARA DISCIPLINA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿La gente hace limpieza sin que se le recuerde?		X			
¿Se siguen las reglas, procedimientos e instrucciones?		X			
¿Los informes sobre el trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?			X		
¿El personal llega a tiempo a su trabajo?				X	
¿Los grupos de trabajo se reúnen según lo programado?			X		
¿Se tiene por costumbre la realización de una inspección diaria?			X		
¿Se percibe en el personal entusiasmo por mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas?			X		
¿Se nota la cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?		X			
¿Los empleados de la organización se sentirían orgullosos de mostrar la planta y oficinas a clientes y visitantes?			X		
<b>TOTAL</b>			<b>25</b>		

## **ANEXO G. Análisis detallado de la estrategia de las 5´s**

A continuación se enuncian los principales aspectos encontrados en el análisis detallado de cada una de las 5 eses. El desarrollo de este análisis se llevó a cabo en las instalaciones físicas tanto de la planta de producción, como de la de decoración, la cual para mayor facilidad se nombrará como la sección de decoración:

### **Seiri (Clasificar o Despejar):**

- En la sección de pesaje se encuentran ubicados materiales de uso exclusivo de otras secciones, como por ejemplo los rollos de papel periódico, los cuales son utilizados en la sección de batido para elaborar las láminas de bizcochuelo, generando desplazamientos innecesarios para el operario de batido, además de no contribuir a la organización de la sección.
- Las secciones de batido y decoración, cuentan con varios recipientes medidores que no son necesarios para llevar a cabo las operaciones realizadas en dichas secciones, así en vez de facilitar las labores diarias contribuyen a la desorganización en los puestos de trabajo, lo que además dificulta la búsqueda rápida de otros elementos realmente necesarios para el proceso productivo.
- En diferentes secciones de la planta se encuentra ubicada maquinaria que actualmente no está en uso, ya sea porque no se hace necesaria su utilización o porque dicha maquinaria es obsoleta, tales como: estufa baño maría, batidora industrial, horno industrial y empaquetadora manual. Esta situación genera un mayor incumplimiento de la tercera ese, pues actualmente se utilizan para ubicar utensilios y herramientas sobre ellas, además de que dicha maquinaria se encuentra en condiciones deficientes de aseo lo que no contribuye a mantenerlas en buen estado.

**Fotografía G1.** Maquinaria en desuso (estufa baño maría y empaquetadora manual)



- En la entrada y pasillos del área administrativa, se observa mercancía no fabricada por la empresa, herramientas y documentos procedentes de otros puntos de venta o ciudades, materiales y materias primas que llegan a la planta a través de domicilios, lo cual no permite un flujo de personas y materiales adecuado, por ser estos espacios físicos la principal vía de entrada a la planta de producción.
- En los escabiladeros ubicados en la sección de preparación de pedidos, se evidencia el incorrecto almacenamiento de los productos devueltos por defectos en la calidad de los mismos, pues estos son dispuestos junto al producto terminado y no presentan diferenciación alguna, por lo cual se hace difícil identificarlos correctamente y cumplir con los lineamientos estipulados por la organización para la disposición final de los mismos. En otras secciones de la planta, como por ejemplo, repostería y decoración, las cuales manejan productos devueltos por las sucursales, se cuenta con lugares y consideraciones definidas acerca de su ubicación y posterior tratamiento.
- En la sección de decoración se encuentran herramientas que son utilizadas en esta etapa del proceso productivo, tales como tablas para picar la fruta, recipientes de distintos tamaños, ralladores, espátulas, batidores manuales, cortadores de tortas y un caso especial referente a los rodillos de cocina en madera, los cuales deben cambiarse porque la regulación existente en el

sector alimenticio no permite el uso de este material, en vez de ello se deben utilizar en pasta. Las herramientas mencionadas anteriormente se encuentran en mal estado y debe considerarse la opción de darles de baja.

- En distintas secciones de la planta se evidencia la falta de herramientas y utensilios necesarios para el adecuado desarrollo del proceso productivo, como por ejemplo: rejillas para los lavaplatos, balanzas electrónicas, tijeras, mangas de decoración, espátulas, separador de claras y canastas de basura con tapa, entre otras. Este último elemento se considera de especial importancia, pues por el sector al cual pertenece la organización se hace necesaria la utilización de recipientes de material sanitario con tapa que contribuyan a la preservación de las condiciones de higiene y salubridad de los productos elaborados.

**Seiton (Ordenar):**

- Todas las secciones analizadas cuentan con un dispositivo el cual consiste en una bandeja metálica que en su interior tiene 4 compartimientos para ubicar en cada uno de ellos, utensilios de distintas cantidades y que son utilizados con mucha frecuencia, tales como: cuchillos, cucharas, espátulas, peines, tijeras, cargadores de las balanzas electrónicas, encendedores, exprimidores, coladores, entre otros. De esta forma, a pesar de contar con un mecanismo de clasificación de estos utensilios, los compartimientos no se encuentran adecuadamente identificados, lo cual no permite conservar cada utensilio en su lugar, pues el operario los ubica en la bandeja en cualquiera de los compartimientos, por lo que el dispositivo pierde su funcionalidad, además de favorecer la desorganización en los puestos de trabajo.
- La sección de batido cuenta con un compartimiento como el antes mencionado, el cual se encuentra ubicado en la pared encima del lavaplatos de esta sección; dicha ubicación dificulta buscar los implementos de trabajo en forma rápida, además de representar un riesgo para los operarios por una posible caída del mecanismo, pues este almacena gran cantidad de herramientas y utensilios.

**Fotografía G2.** Compartimientos sin marcar y mal ubicados



- En las zonas que anteceden a los hornos, se puede ver como los distintos mecanismos utilizados para el transporte del producto en proceso, se ubican en el pasillo y vía de acceso a los cuartos fríos, a la sección de empaque y despacho, lo que no permite transitar adecuadamente por dichos lugares. Esta consideración adquiere especial importancia si se tiene en cuenta que por este lugar transitan productos en proceso de otras secciones, mercancía no fabricada por la empresa de gran tamaño proveniente de la bodega y materiales y materias primas pesados y de gran tamaño a despacharse.

**Fotografía G3.** Zona de hornos en desorden



- En el cuarto frío de productos terminados de repostería, se puede observar que los estantes no están marcados, lo que no permite identificar la localización de los productos en forma rápida y efectiva.

- La sección de empaque cuenta con un escabiladero para ubicar los materiales y herramientas para llevar a cabo su labor dentro del proceso productivo, pero en este se evidencia desorden y desorganización, en cuanto se encuentran recipientes vacíos, colorantes naturales, etiquetas y logos de productos que en la actualidad no se fabrican y boquillas, entre otros.
- En la sección de decoración se evidencia como algunos componentes de la maquinaria utilizada, se encuentran ubicados y sin ningún cuidado en las mesas de trabajo, como por ejemplo; globos y espátulas de las batidoras y cuchillas de la máquina picadora de frutas.



**Fotografía  
G4.**Partes de  
maquinaria en  
desuso

- La sección de decoración cuenta con gran cantidad de recipientes de distintos tamaños y funcionalidad para almacenar las cremas, salsas, toppings y otras materiales necesarios para el relleno y decoración de los productos, que no se encuentran marcados adecuadamente, lo que no permite identificar datos importantes, como la fecha de elaboración del lote al cual pertenece la cantidad utilizada, repercutiendo en ocasiones en la calidad de los productos rellenos y decorados. Además, este hallazgo tiende a incrementar el desorden y desorganización, pues en ocasiones se encuentran recipientes con cierta crema o salsa en su interior, que no concuerda con el nombre relacionado en para dicho recipiente.

- Un aspecto por mejorar detectado en toda la planta de producción, es la presencia de recipientes, canastas y moldes usados en cualquier lugar, lo cual no contribuye a alcanzar un buen estado de limpieza.
- En la mayoría de los puestos de trabajo se pueden observar algunos elementos de dotación de los empleados, como por ejemplo delantales plásticos y tapabocas; también en las áreas destinadas para los casilleros en los cuales los empleados guardan sus objetos personales, se observan muchos de ellos en el piso y en los vestidores. De igual forma, los operarios mantienen en sus mesas de trabajo, pocillos, vasos y bebidas instantáneas.
- La mayoría de elementos de aseo como por ejemplo los traperos, se encuentran en los puestos de trabajo en vez de estar ubicados en el lugar designado para su almacenamiento.

**Fotografía G5.** Dotación de los operarios y elementos de aseo en los puestos de trabajo



**Seiso (Limpieza):**

- No se utilizan listas de chequeo de limpieza, lo cual debería hacerse para que los trabajadores sientan que tienen un compromiso con el aseo de su respectivo puesto de trabajo.
- Se puede observar en los distintos puestos de trabajo y áreas de alimentación mugre, polvo, papeles y restos de comida.
- Algunas paredes de la planta se encuentran sucias, manchadas y en mal estado y algunas partes de los pisos se encuentran con huecos y desniveles.

- Los cables eléctricos y de gas de algunas de las máquinas, se encuentran en ocasiones enrollados sobre las llaves de paso y en otros casos puestos sin cuidado y protección sobre superficies con agua, lo que trae consigo daños en la maquinaria y riesgos potenciales para el operario que las acciona.

**Fotografía G6.** Desorden y desorganización instalaciones de la planta



- En la sección del horno, tanto en la mesa en donde se lleva a cabo la preparación de los moldes a dosificar como en la zona continua a la máquina, se observan grandes acumulaciones de restos del producto base quemados y muchos de estos espacios con chorreaduras del desmoldante utilizado para engrasar los moldes. De igual forma, se observan restos de materiales usados

en las bandejas del horno, como por ejemplo el papel aluminio utilizado para tapar productos de repostería mientras son horneados.

- En las secciones de pesaje y batido, se observa la presencia de desperdicios de materiales, por ejemplo las bolsas de harina y de Sugar Less, sobre otras materias primas o cerca de las batidoras, lo que no contribuye a alcanzar un buen estado de limpieza en las instalaciones de la planta.
- Se observan algunos elementos o máquinas con polvo acumulado, en mal estado de pintura, oxidados o deteriorados, por ejemplo, las batidoras industriales, licuadoras industriales y molinos; lo cual dificulta la identificación de posibles problemas, además de contribuir a un ambiente poco limpio y agradable para el desarrollo de las actividades diarias.
- Por las operaciones realizadas en la planta, en varias secciones se hace evidente como hay agua y varios fluidos como restos de huevos y mezcla de los productos en los pisos, lo cual además de no contribuir al estado de limpieza, puede repercutir directamente en la seguridad de todo el personal que labora en la planta.
- La empresa ha definido lineamientos en materia de limpieza, cuyos objetivos principales son el cumplimiento de la normatividad vigente del sector y ofrecer al mercado productos inocuos y de excelente calidad; dichos lineamientos se refieren a las jornadas de aseo y limpieza, las cuales actualmente se llevan a cabo semanalmente y el último día del mes. A pesar de esto, no se tienen claro los pasos a seguir para la limpieza y desinfección de utensilios, herramientas, máquinas y lugares de almacenamiento, tanto del producto en proceso como del producto terminado.

### **Seiketsu (Estado de Limpieza):**

- La mayoría de los operarios usan en forma adecuada los uniformes de trabajo, incluyendo en este punto el uso de los elementos de seguridad; pues la organización y los operarios son conscientes de la importancia de la utilización adecuada de los mismos, tanto para el desarrollo de los procesos productivos como para la seguridad de trabajadores e instalaciones.

- La presencia de factores tales como iluminación, calor, humedad y ruido, se maneja en forma aceptable en la organización, específicamente así; la iluminación está ligeramente por debajo de lo mínimo requerido, pues durante el día es suficiente, pero en horas nocturnas se nota la falta de una iluminación adecuada pues las luminarias actuales no son suficientes tanto en cantidad como en intensidad para satisfacer los requerimientos necesarios; las condiciones de calor se convierten en un factor clave por las características del sistema productivo, pues máquinas como el horno industrial, la estufa baño maría y la marmita representan condiciones de bastante calor para el operario que las maneja, por lo cual la empresa ha dispuesto la ubicación de unos ventiladores en el techo de la planta con el fin de mejorar este aspecto; la humedad se relaciona con la presencia de los cuartos fríos y el requerimiento de que una persona esté constantemente al interior de los mismos para llevar a cabo el despacho del producto en proceso y del producto final, esta situación es manejada a través de la dotación de la indumentaria necesaria y adecuada para la realización de dichas actividades y finalmente, el ruido puede ubicarse en niveles bajos, a excepción del dispositivo de alarma con el que cuenta uno de los hornos, el cual consiste en emitir un sonido fuerte y estridente una vez se ha cumplido el tiempo de horneado de determinado producto, pero dicha alarma no se da con mucha frecuencia, pues el encargo del horno tiene dentro de sus funciones el constante seguimiento al tiempo de horneado.
- Los techos de la planta de producción son de tejas, las cuales permiten la entrada de rayos solares, además de poseer algunas goteras en determinadas secciones de la planta, lo que genera un ambiente poco agradable para el desarrollo de las actividades productivas.
- Los escabiladeros utilizados en las secciones de desmolde y empaque, en donde se ubica el producto en proceso y producto terminado, están identificados en cada una de sus bandejas con el producto y la presentación que debe ir en ella, pero dicha identificación no se cumple pues los operarios ubican cualquier producto de las distintas presentaciones en las bandejas marcadas de los escabiladeros, lo cual no se adapta a los mecanismos

definidos por la organización para el manejo y control de los inventarios al interior de la planta.


- Los lugares designados para el almacenamiento de los materiales y materias primas no están organizados, pues las materias primas que se reciben se van ubicando de acuerdo a la disponibilidad de espacio, sin tener en cuenta las directrices definidas por la empresa respecto al lugar en que debe ubicarse cada materia prima o material que ingresa a la planta. Referente a las materias primas que deben permanecer refrigeradas, se observa que al interior de los cuartos fríos se tienen identificados los estantes, facilitando la búsqueda rápida de los materiales y favoreciendo en gran medida el orden al interior de los mismos; pero estos lineamientos no son cumplidos, pues sucede la misma situación antes descrita, que no permite utilizar en forma adecuada el espacio, además de contribuir a ambientes desordenados.
- Las distintas áreas y espacios físicos no se encuentran señalizados, lo cual no permite establecer canales de comunicación adecuados que logren condicionar la actuación del operario frente a ciertas circunstancias que traen consigo riesgos de todo tipo, que recuerden los elementos de protección personal necesarios para el ejercicio de las operaciones e indiquen las trayectorias a seguir en determinadas situaciones. Las salidas de emergencias no son amplias y de fácil acceso.
- La empresa cuenta con extintores y otros elementos necesarios en caso de enfrentar un incendio, pues es consciente de los riesgos a los que se expone por el carácter del negocio, específicamente por la utilización de gas para accionar la mayoría de la maquinaria con la que se trabaja. Estos equipos se encuentran distribuidos en toda la planta, los cuales son sometidos a revisiones constantemente y fácilmente identificables.
- En toda la planta se encuentran carteles que buscan recordar a los operarios las acciones a seguir o los requerimientos necesarios para el desarrollo de alguna actividad en particular, lo que motiva a los empleados y genera un ambiente laboral agradable.

- Se evidencia falta de cultura referente al respeto de los utensilios y herramientas de cada área de trabajo, pues constantemente se observa a los empleados buscando sus herramientas, lo cual no favorece el mantenimiento del estado de limpieza, además de generar búsquedas innecesarias que repercuten directamente en los tiempos de elaboración de los productos.

**Shitsuke (Disciplina):**

- Los operarios llegan puntuales a su respectivo turno, la empresa controla la entrada con una tarjeta de tiempos.
- Falta de concientización de algunos operarios en el mantenimiento de sus respectivos puestos de trabajo en condiciones de aseo y organización.
- Algunos operarios no utilizan en forma adecuada la dotación ofrecida por la organización.
- En ocasiones se evidencia la reprogramación de las distintas actividades planeadas, lo cual no contribuye a fomentar el hábito del cumplimiento en los compromisos tanto productivos como administrativos planeados.
- En algunas secciones por ejemplo batido, se observa claramente el compromiso de sus integrantes por mantener su espacio en buenas condiciones, además del notable compromiso hacia la inspección del producto en proceso que llega a su sección como de las características de calidad de los productos salientes de la misma.

## Anexo H. Análisis de despilfarros

 <b>LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICAR DESPILFARROS</b>		<b>Empresa:</b> Industria de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Elaborado por:</b> Mayra A. Bustos y Viviana L. Delgado		<b>Lugar:</b> Planta de Producción y Centro de Decoración <b>Fecha:</b> 06 de Agosto de 2010		
		1. Muy Bajo	2. Bajo	3. Medio	4. Medio Alto	5. Alto
FUENTES DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN	EXISTE		MAGNITUD	CAUSA	
		SI	NO			
<b>PERSONAS</b>	Constantes desplazamientos a traer herramientas	X		4	<p>Antes de comenzar las operaciones no se realiza un previo alistamiento de los materiales y herramientas necesarias para realizar la tarea, además por hábito los operarios buscan estos elementos de forma fraccionada.</p> <p>Inadecuada ubicación de algunas zonas de almacenamiento de materias primas y centros de trabajo y maquinaria empleada.</p> <p>En ocasiones el operario no cuenta con todas las herramientas necesarias para su trabajo, por lo cual debe desplazarse hacia otros centros de trabajo para su préstamo.</p>	
	La falta de orden dificulta la búsqueda de las herramientas	X		3	Los instrumentos de trabajo no se ubican siempre en un mismo lugar y de forma ordenada, por lo cual se pierde tiempo considerable en conseguirlos, además de que se cuenta con herramientas que no sirven dificultando la localización de las que si pueden ser empeladas.	
	Se presentan observaciones cuando se trabajan con máquinas	X		2	Las máquinas con que cuentan la organización requieren del accionamiento y supervisión del operario en cuanto al tiempo, y en algunas ocasiones cuando se trata de tiempos de máquina largos, el empleado adelanta algunas actividades pequeñas y luego solo mira y espera que termine la máquina por tiempo considerable.	
	Constantemente se realizan chequeos sobre el trabajo realizado			X	Los controles por parte de los operarios sobre sus trabajos no son muy rigurosos, presentándose solo al final del despacho de producto base o producto terminado un chequeo considerable.	

FUENTES DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN	EXISTE		MAGNITUD	CAUSA
		SI	NO		
<b>MÁQUINAS</b>	No se cuenta con programas preventivos haciendo que se generen paros y daños en la producción	X		5	Al realizarse solo mantenimiento correctivo la organización ha tenido que incurrir sobre en costos por mano de obra y también se ha afectado la calidad del producto.
	Transportadores automáticos		X		La organización no cuenta con este tipo de maquinaria.
	Poca utilización de ciertas máquinas y herramientas	X		3	Se cuenta con maquinaria que no es empleada la cual dificulta el aprovechamiento del espacio y el flujo de los materiales y personas.
	Incorrecta ubicación de las máquinas	X		4	Debido a la inadecuada distribución de las máquinas se no se genera un recorrido siempre hacia adelante del producto en proceso.
<b>MATERIALES</b>	Utilización de partes innecesarias que el cliente no valora		X		La organización tiene conciencia de ahorrar en costos de partes que no agreguen valor al cliente.
	La presentación de la materia prima aumenta el tiempo de procesamiento	X		3	Algunas materias primas poseen presentaciones en pequeñas cantidades, requiriéndose para el proceso normalmente cantidades considerables de dichos ingredientes, lo cual ocasiona que se invierta tiempo considerable en desempacar dichos elementos.
	Se observa residuos de material utilizado para la transformación del producto	X		3	A través de proceso productivo se presentan desperdicios de material por su vida útil y presentación.
	Empleo de materiales costosos que pueden ser remplazados por otros	X		2	En el centro de decoración las cremas empleadas para cubrir los productos, resultan un poco costosas pues por sus propiedades aseguran poco tiempo la buena presentación y vida útil de los mismos.
	Exceso de Inventarios de materias primas	X		3	A causa de la demanda cambiante del tipo de negocio de la empresa, se presentan excesos de inventarios lo que se agrava con la carencia de un adecuado seguimiento, para verificar la rotación de los mismos.
<b>DIRECCIÓN</b>	Gastos en comunicaciones Internas	X		3	La administración destina parte importante de su tiempo a contestar correos, inquietudes y quejas de las sucursales a nivel regional y nacional.
	Control estricto de los horarios de trabajo	X		1	Se invierte tiempo importante en la revisión de las tarjetas de horario, así como el cálculo de las horas trabajadas por los operarios.

FUENTES DE DESPILFARRO	DESCRIPCIÓN	EXISTE		MAGNITUD	CAUSA
		SI	NO		
<b>MÉTODOS</b>	Tiempo considerable en transportes y desplazamientos	X		4	Parte sustancial del ciclo de trabajo se invierte en ello, a causa de los métodos de trabajo y de la inadecuada ubicación de algunos recursos.
	Prácticas inadecuadas de las operaciones	X		2	Se presenta ya que los procesos no están estandarizados, haciendo que el operario actúe según su criterio.
	Inadecuada ubicación de ciertos recursos	X		4	Dificulta los métodos de trabajo y por tanto incrementa los tiempos de producción.
	Falencia en la planeación de la producción	X		3	En ocasiones no hay equilibrio en las cargas de trabajo en cada uno de los días de la semana, generando un sistema de compensación de horas en las cuales en algunas jornadas hay pagos de horas extras, mientras que en otras los horarios de trabajo disminuyen radicalmente.
	Exceso de Inventarios de productos en proceso y terminados		X		No se presenta ya que en la planta de producción se trabaja con base en pedidos realizados por los diferentes puntos de venta del país. En cuanto al centro de decoración se presentan ocasionalmente exceso de inventario de producto terminado pero esto es consecuencia de la variabilidad de la demanda.
<b>CALIDAD</b>	Inspecciones	X		2	La empresa cuenta con un método inspección de la forma que los diferentes materiales deben ir pesados, pero solo hay una inspección significativa al final de proceso, es decir en despacho, lo que no permite identificar a tiempo las desviaciones en la calidad de los productos, incrementando así la cantidad de reparaciones.
	Producción de Defectuosos	X		2	Los operarios al no realizar un control estricto de sus tareas, hacen que en secciones posteriores se invierta tiempo sustancial en poder reparar las inconformidades.
		X		2	La maquinaria genera productos en proceso defectuosos
<b>SEGURIDAD</b>	Hay frecuentes accidentes de trabajo		X		Los niveles de accidentalidad son muy bajos.
	La instalaciones hacen que se generen riesgos de accidentes	X		2	A pesar de que no se han presentados muchos accidentes, los operarios tienen altos riesgos debido a la infraestructura de la planta y al manejo de gran cantidad de fluidos en el desarrollo del proceso productivo.
	Las condiciones de trabajo afectan el bienestar del personal y por tanto su buen desempeño	X		2	Los empleados están expuestos a altas y bajas temperaturas por la maquinaria empujada. Además, todas las tareas deben ser realizadas de pie porque así lo requiere el proceso.

# **Anexo I. Diagramas de flujo de las líneas de productos y la sección de cocina**

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Línea: Genovesa

Diagrama Número: 1

Hoja: 1 de 2

Método: Actual

### RESUMEN ACTIVIDADES

Total Operaciones: 16

Total Inspecciones: 9

Total Transportes: 7

Total Demoras: 2

Total Almacenamientos: 1

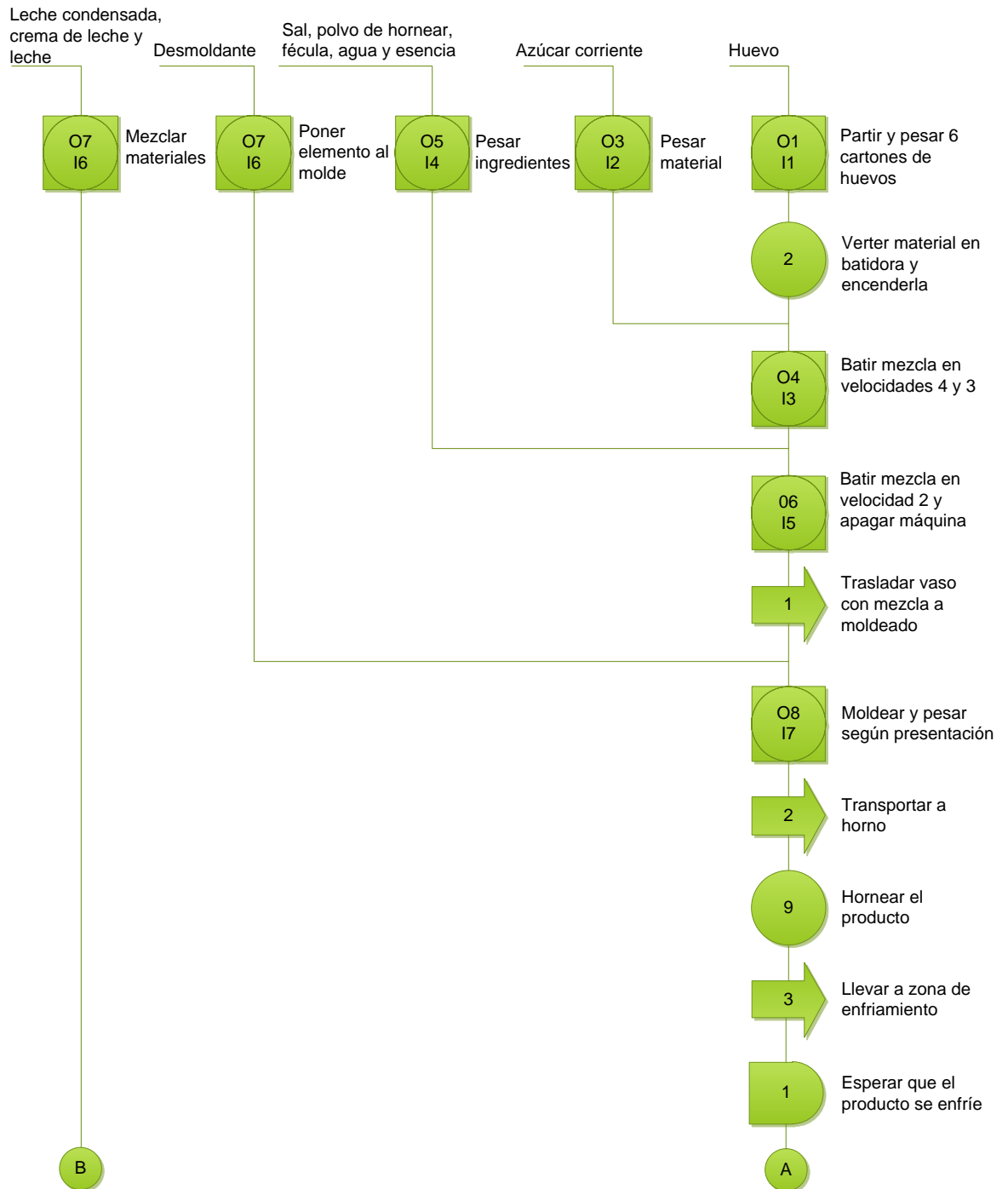
Diagrama Elaborado por:

Viviana L. Delgado

Mayra A. Bustos

Fecha Elaboración:

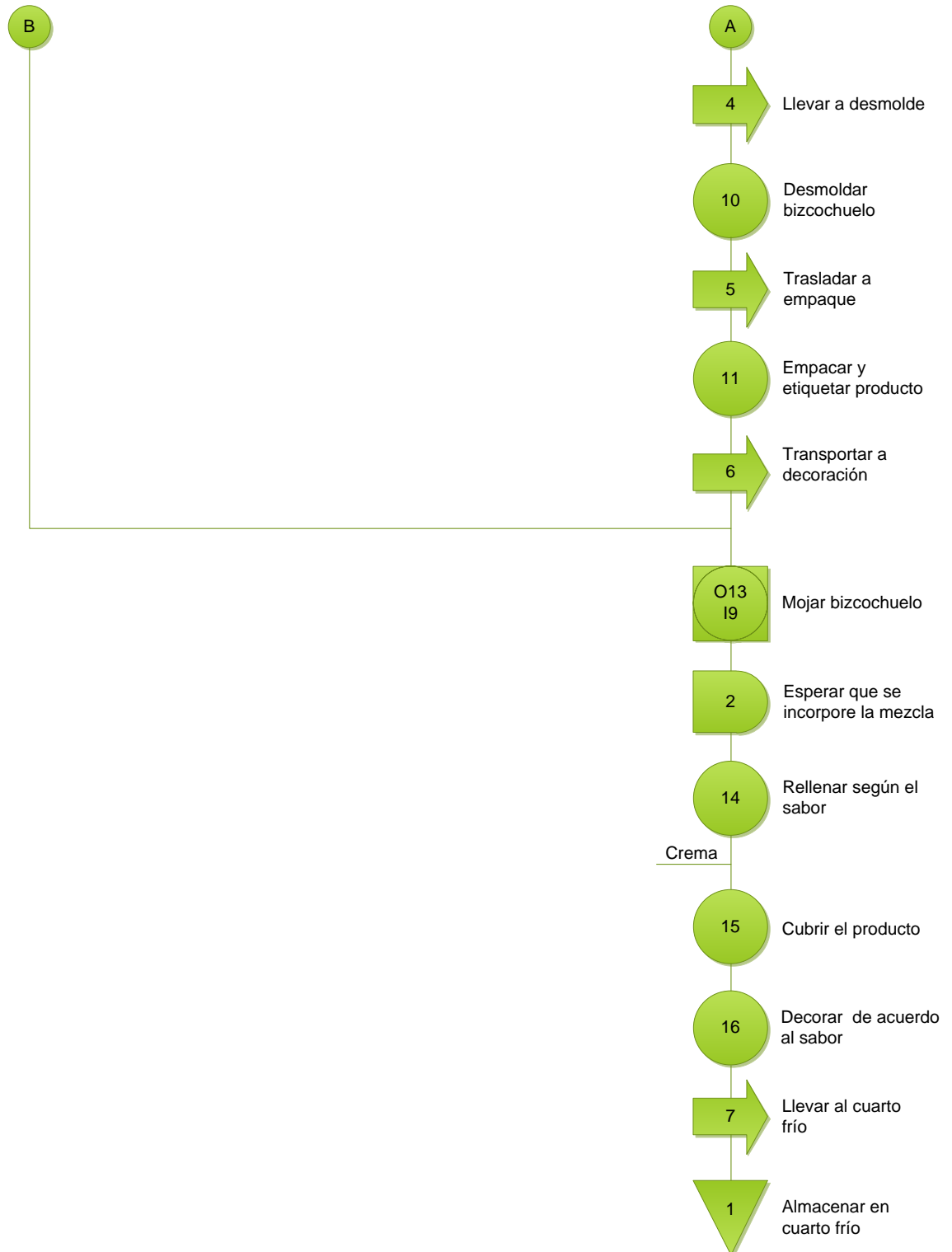
13 de Agosto de 2010



Línea: Genovesa

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010



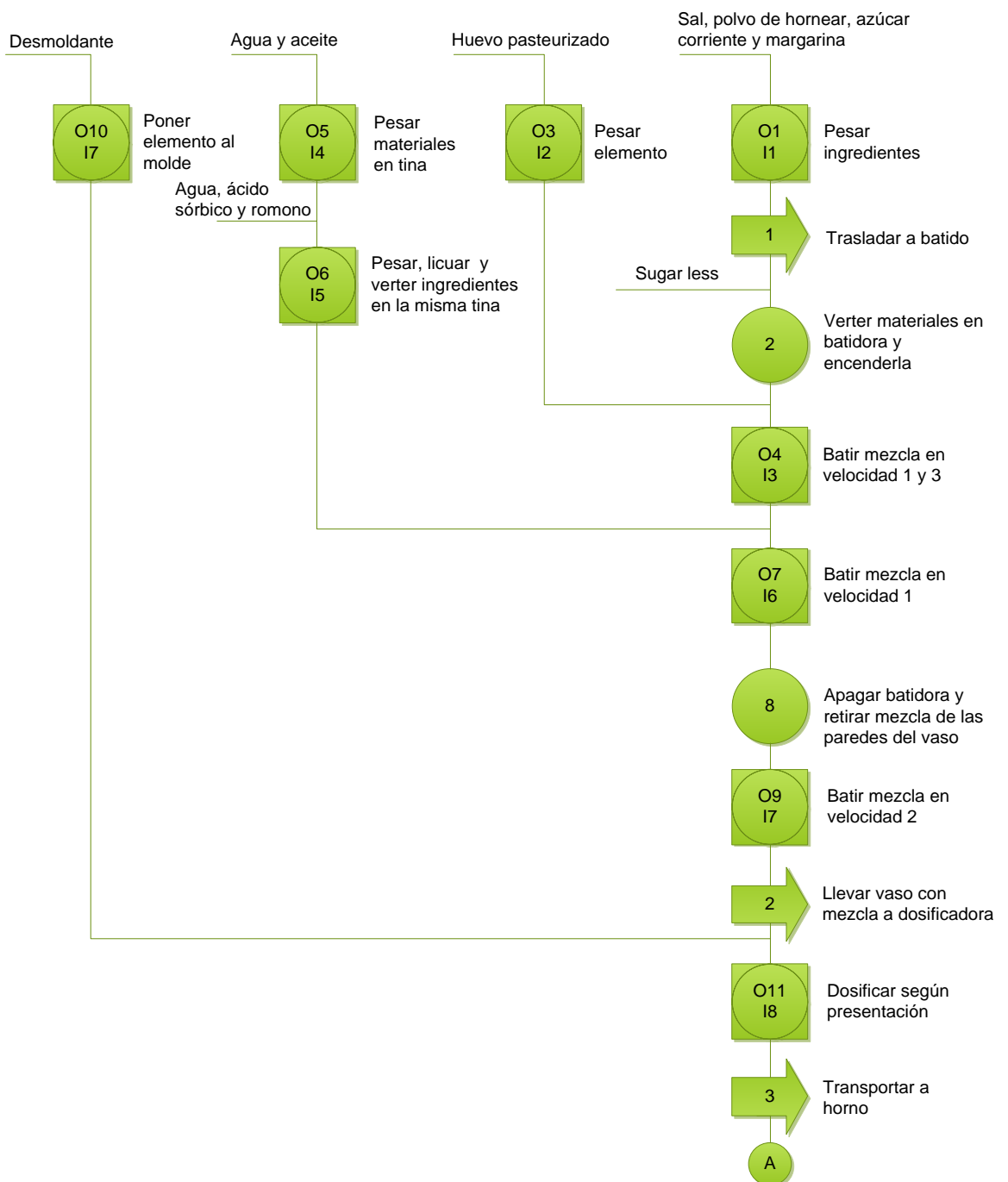


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Tortas  
**Diagrama Número:** 2  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 17  
**Total Inspecciones:** 8  
**Total Transportes:** 8  
**Total Demoras:** 1  
**Total Almacenamientos:** 1

**Diagrama Elaborado por:**  
Viviana L. Delgado  
Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
13 de Agosto de 2010



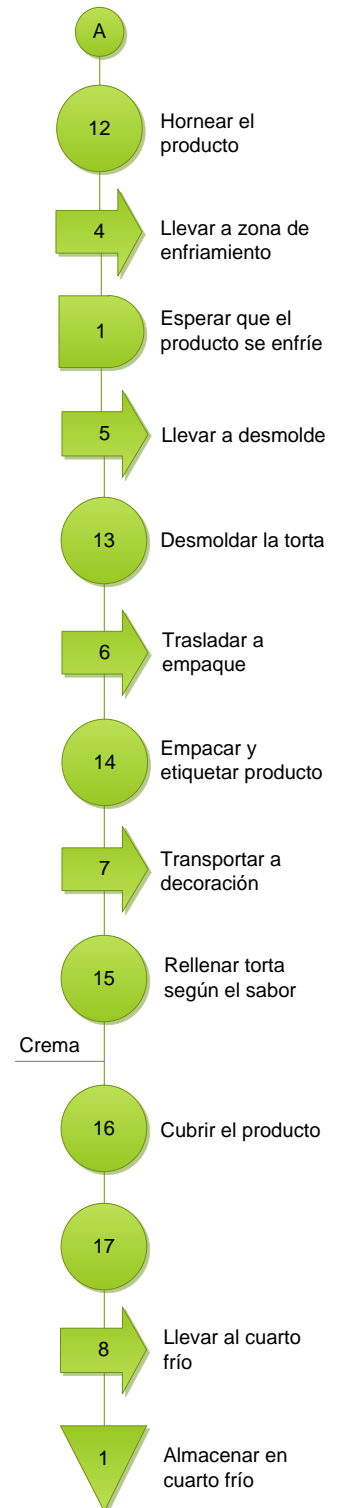


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Línea: Tortas

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010



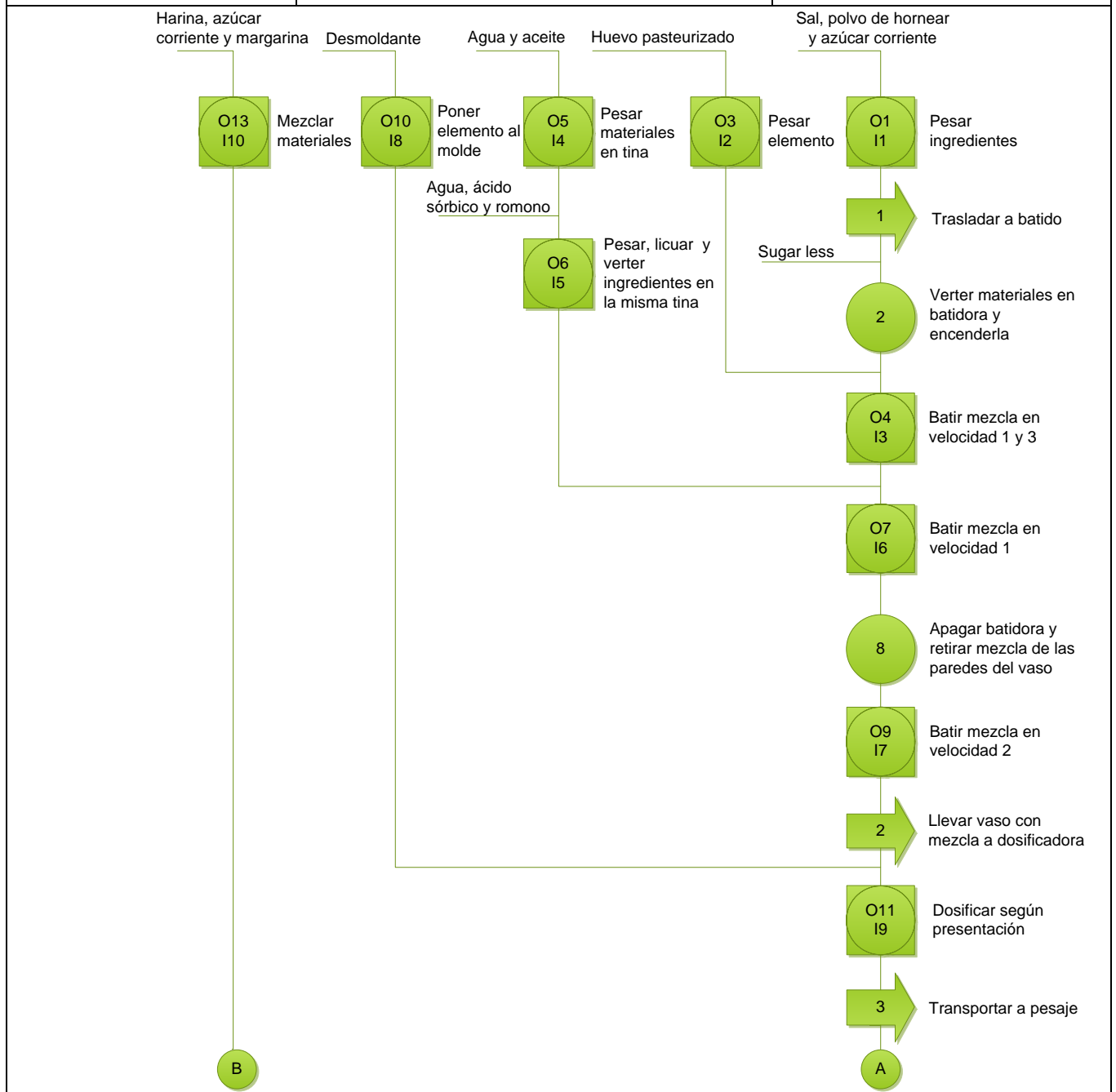


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Zepelín  
**Diagrama Número:** 3  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 16  
**Total Inspecciones:** 9  
**Total Transportes:** 7  
**Total Demoras:** 1  
**Total Almacenamientos:** 1

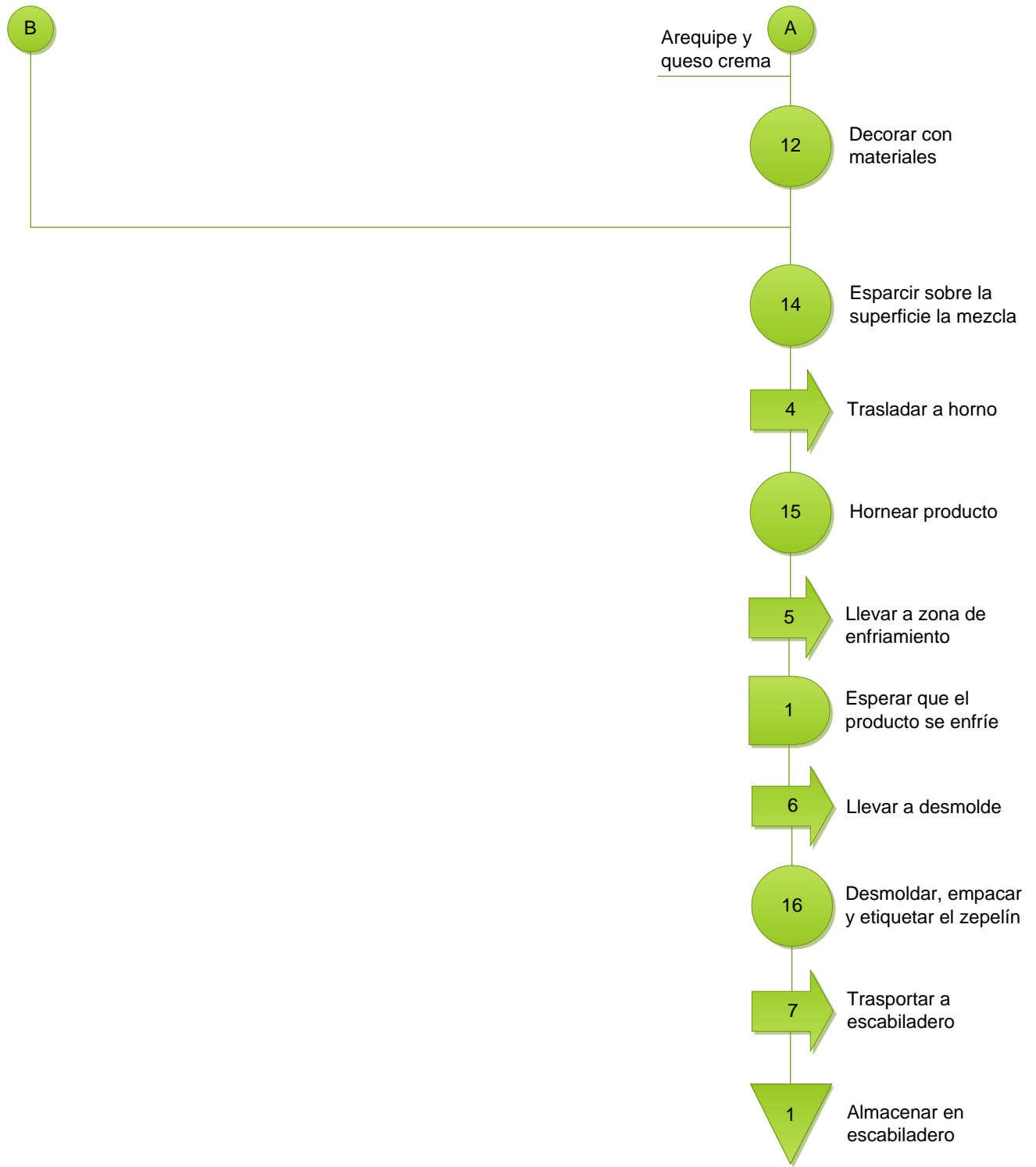
**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010



Línea: Zepelín

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010



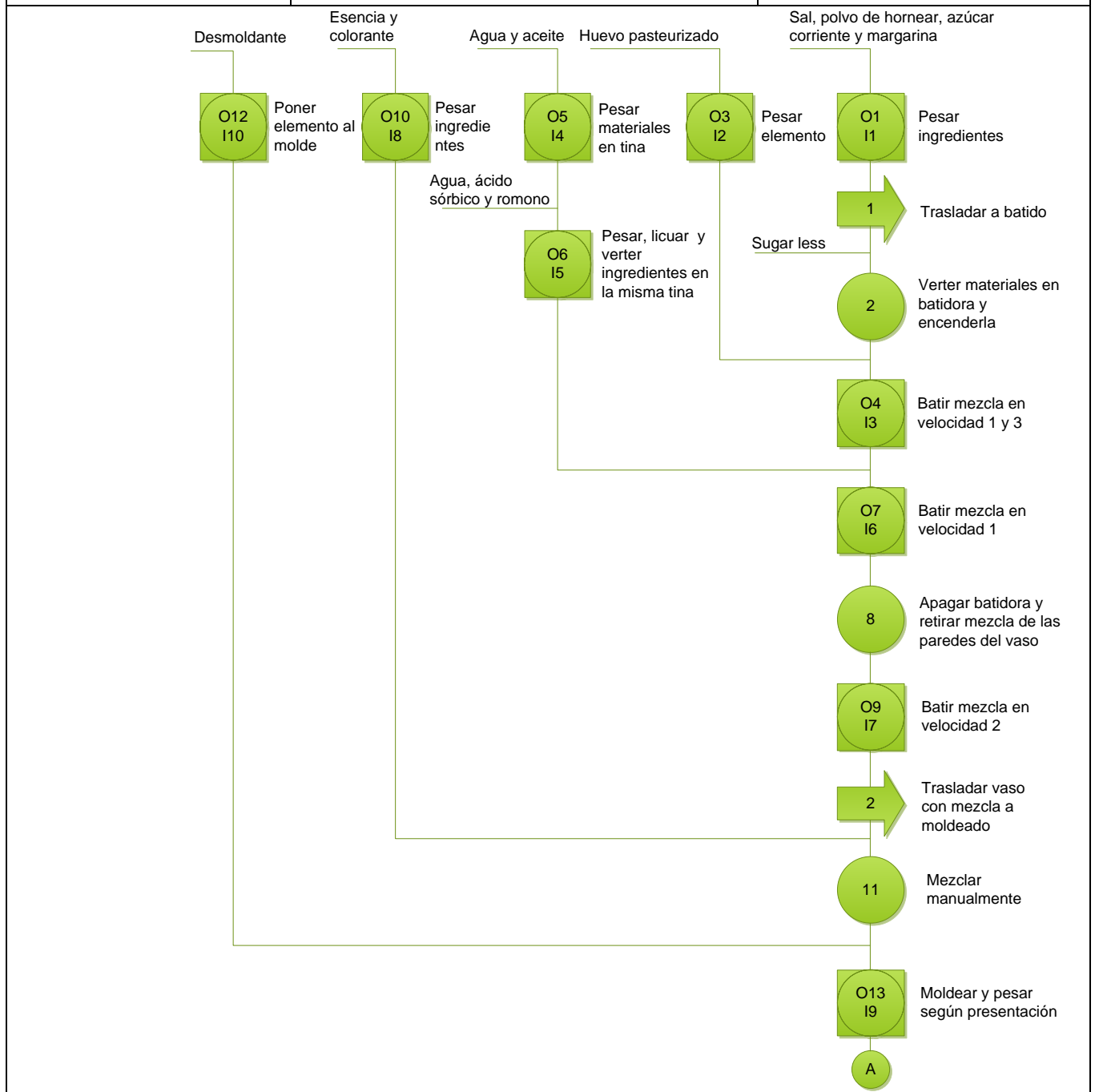


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Magdalenas  
**Diagrama Número:** 4  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 18  
**Total Inspecciones:** 9  
**Total Transportes:** 7  
**Total Demoras:** 1  
**Total Almacenamientos:** 1

**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010

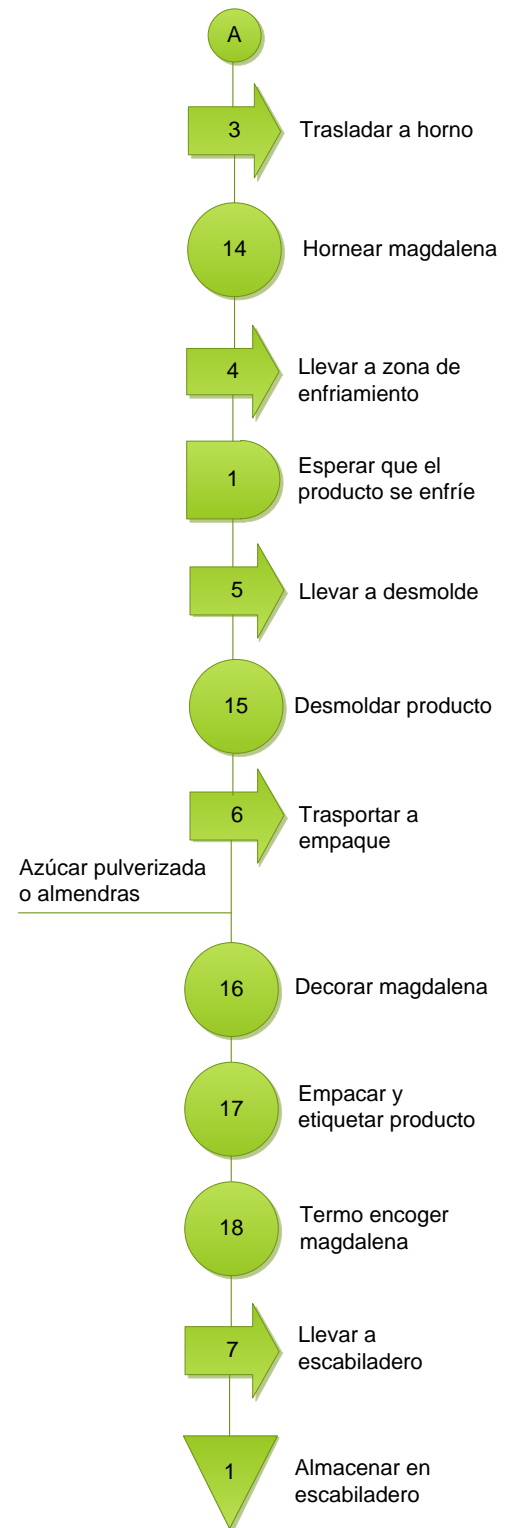


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Línea: Magdalenas

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010



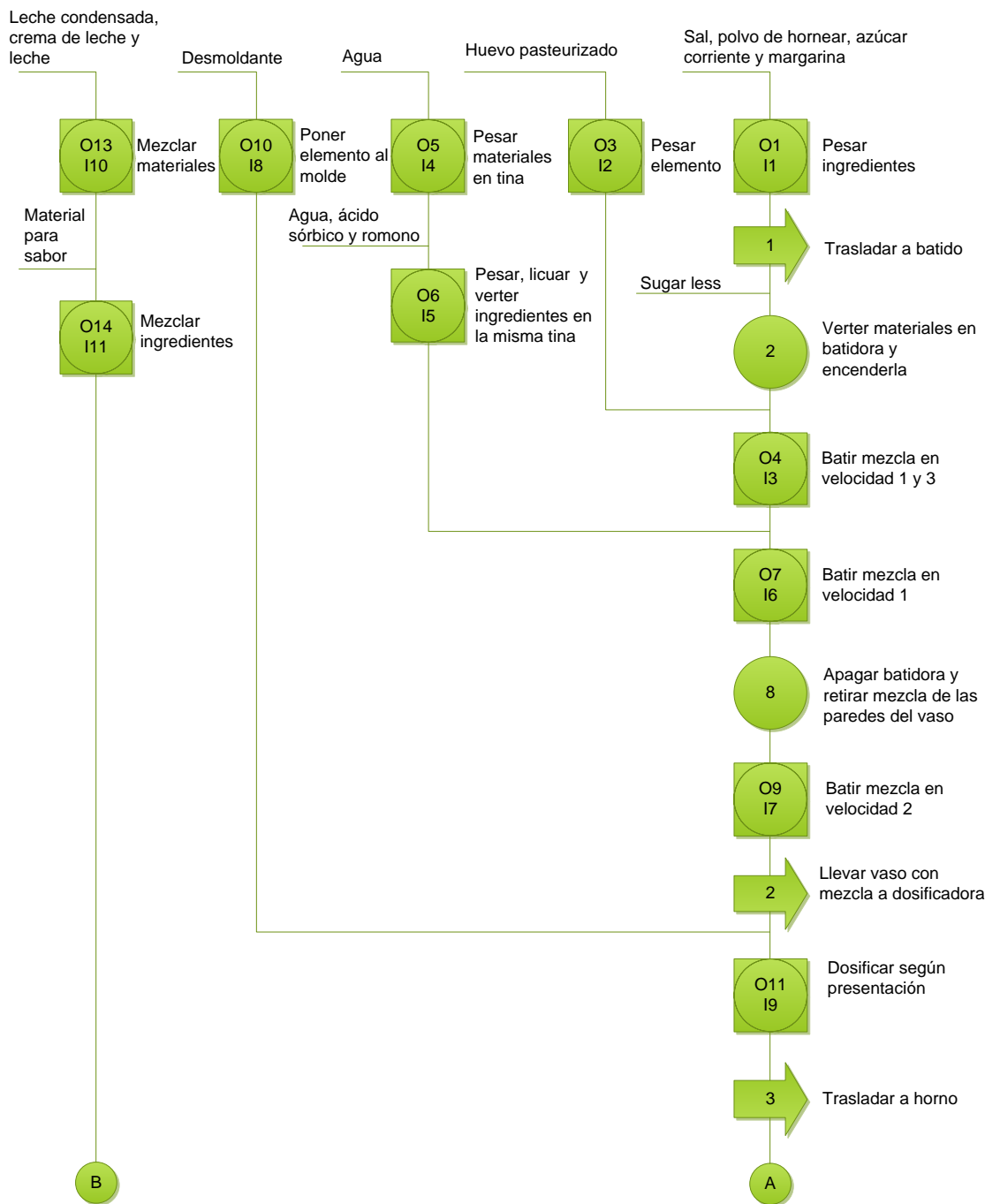


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Jacobinos  
**Diagrama Número:** 5  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 17  
**Total Inspecciones:** 9  
**Total Transportes:** 6  
**Total Demoras:** 2  
**Total Almacenamientos:** 1

**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010



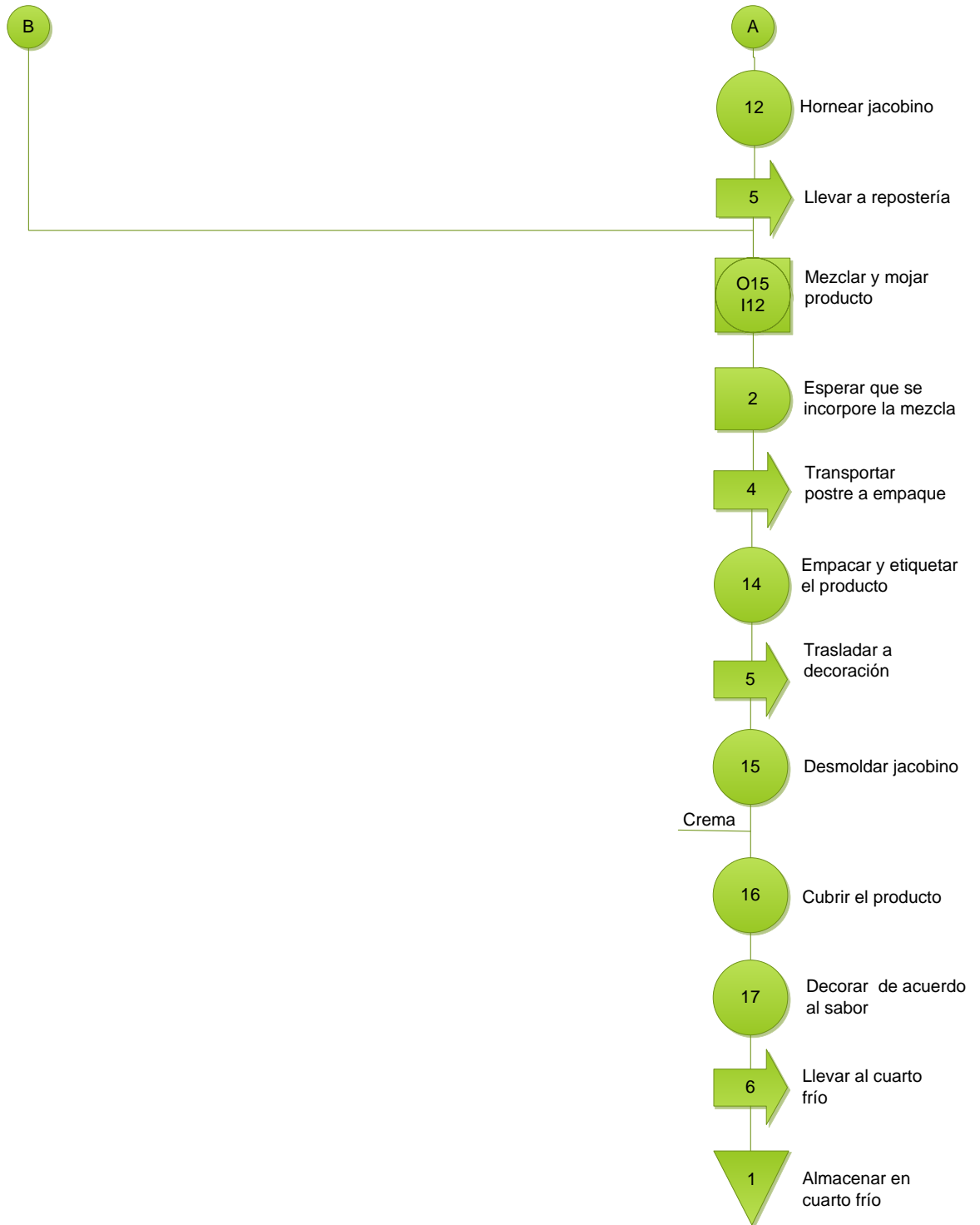


# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Línea: Jacobinos

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010

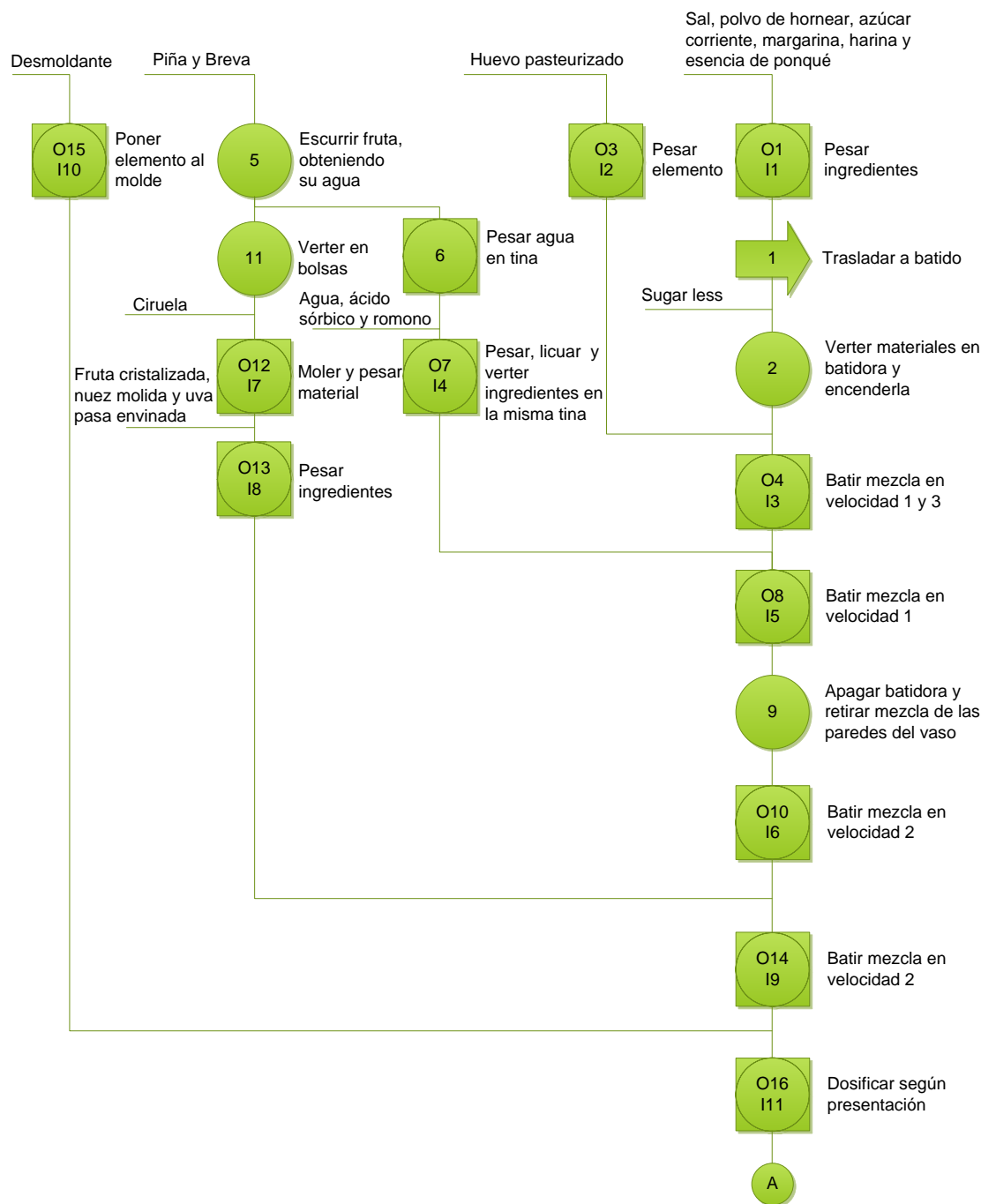


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Clásica  
**Diagrama Número:** 6  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 21  
**Total Inspecciones:** 11  
**Total Transportes:** 7  
**Total Demoras:** 1  
**Total Almacenamientos:** 1

**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010

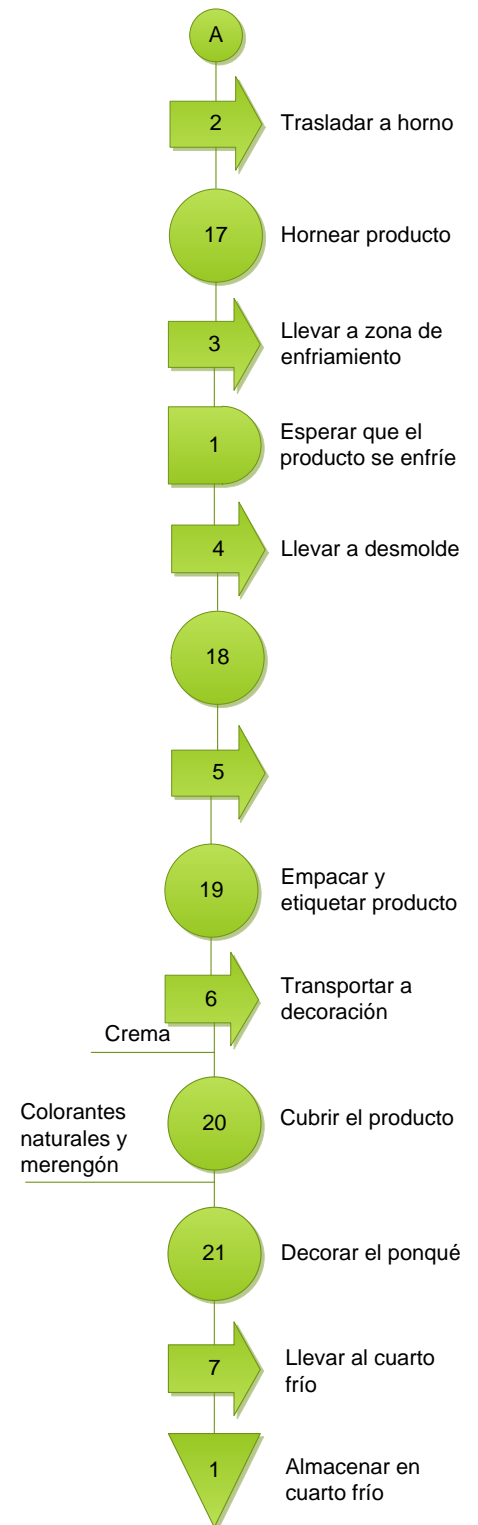


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Línea: Clásica

Hoja: 2 de 2

Fecha Elaboración:  
13 de Agosto de 2010

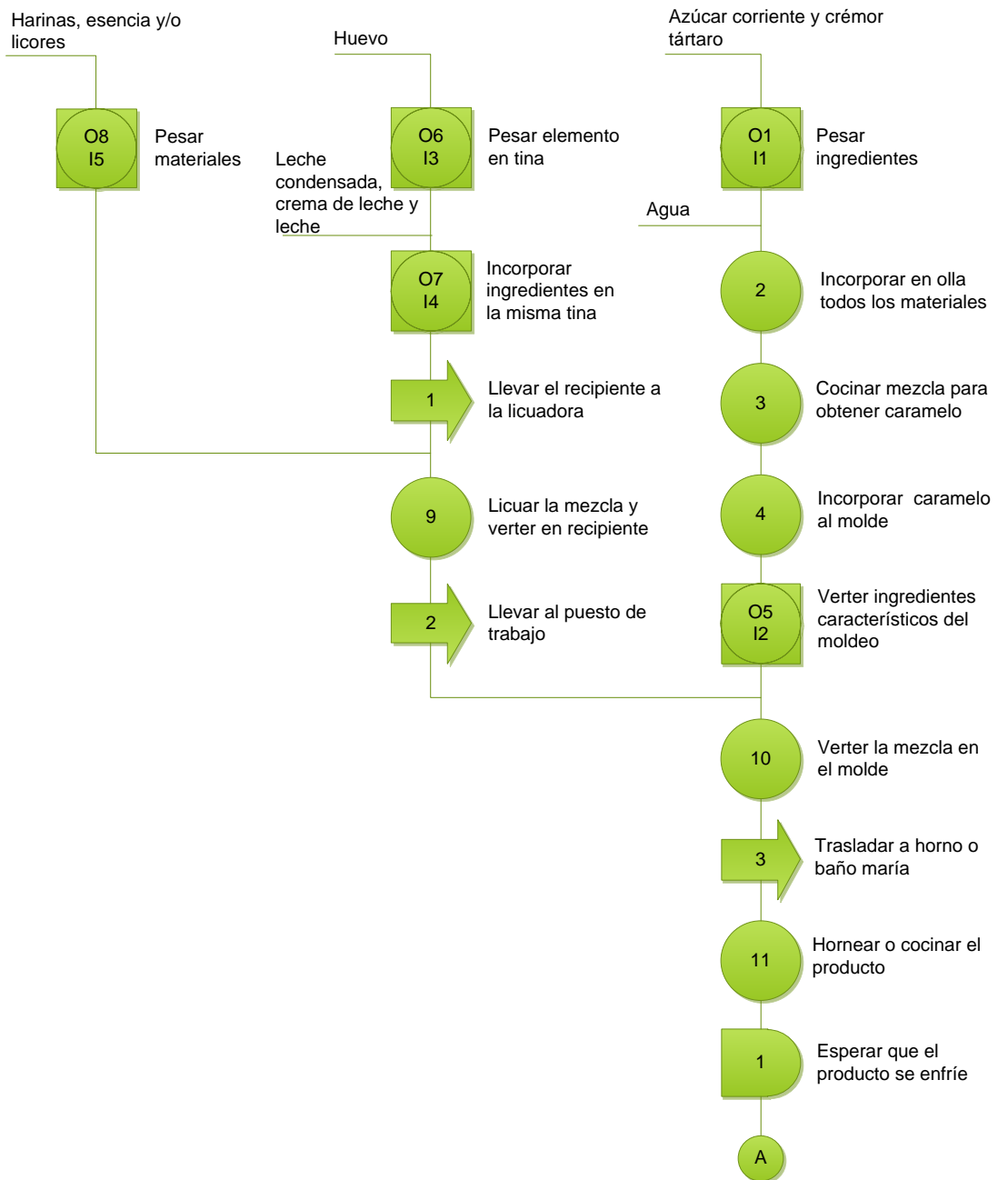


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Horneados y Calientes  
**Diagrama Número:** 7  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 14  
**Total Inspecciones:** 5  
**Total Transportes:** 6  
**Total Demoras:** 2  
**Total Almacenamientos:** 2

**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010



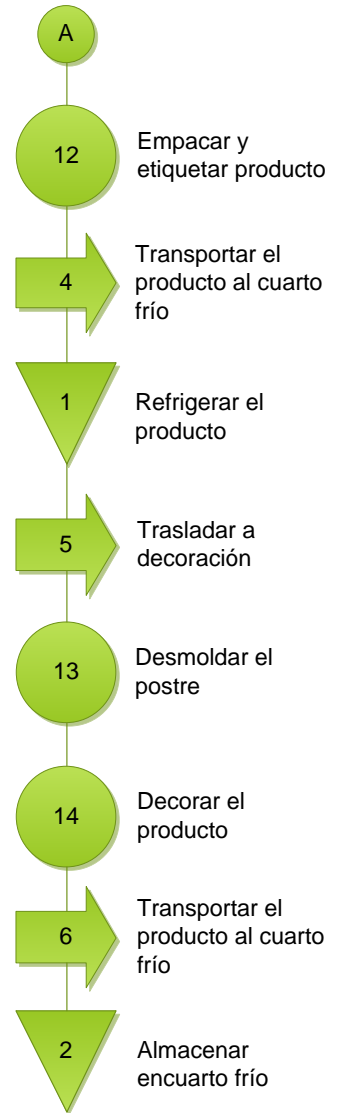


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Horneados y Calientes

**Hoja:** 2 de 2

**Fecha Elaboración:**  
13 de Agosto de 2010



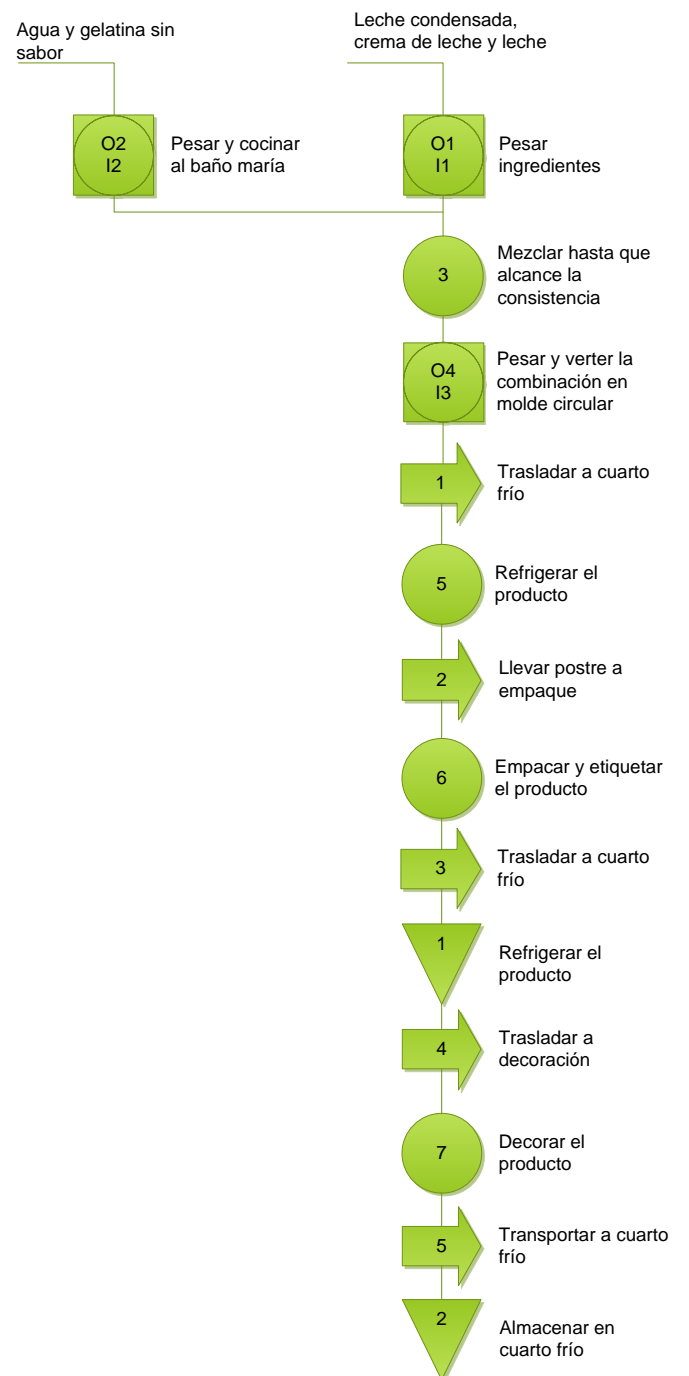


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Fríos  
**Diagrama Número:** 8  
**Hoja:** 1 de 2  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 7  
**Total Inspecciones:** 3  
**Total Transportes:** 5  
**Total Demoras:** 0  
**Total Almacenamientos:** 2

**Diagrama Elaborado por:**  
Viviana L. Delgado  
Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
13 de Agosto de 2010



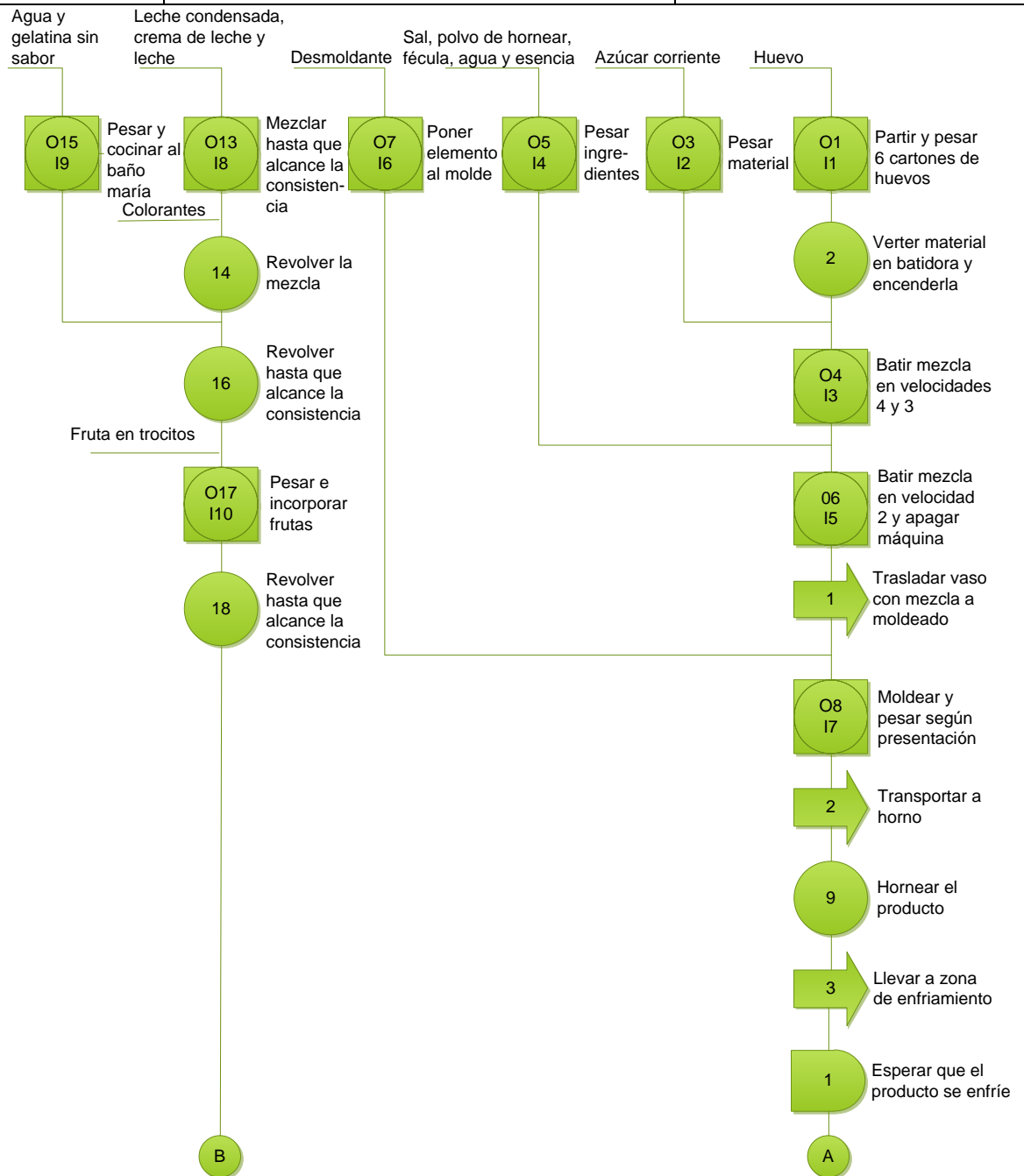


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Excepciones Fríos(Bizcochuelo)  
**Diagrama Número:** 9  
**Hoja:** 1 de 3  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 23  
**Total Inspecciones:** 11  
**Total Transportes:** 8  
**Total Demoras:** 2  
**Total Almacenamientos:** 2

**Diagrama Elaborado por:**  
 Viviana L. Delgado  
 Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010

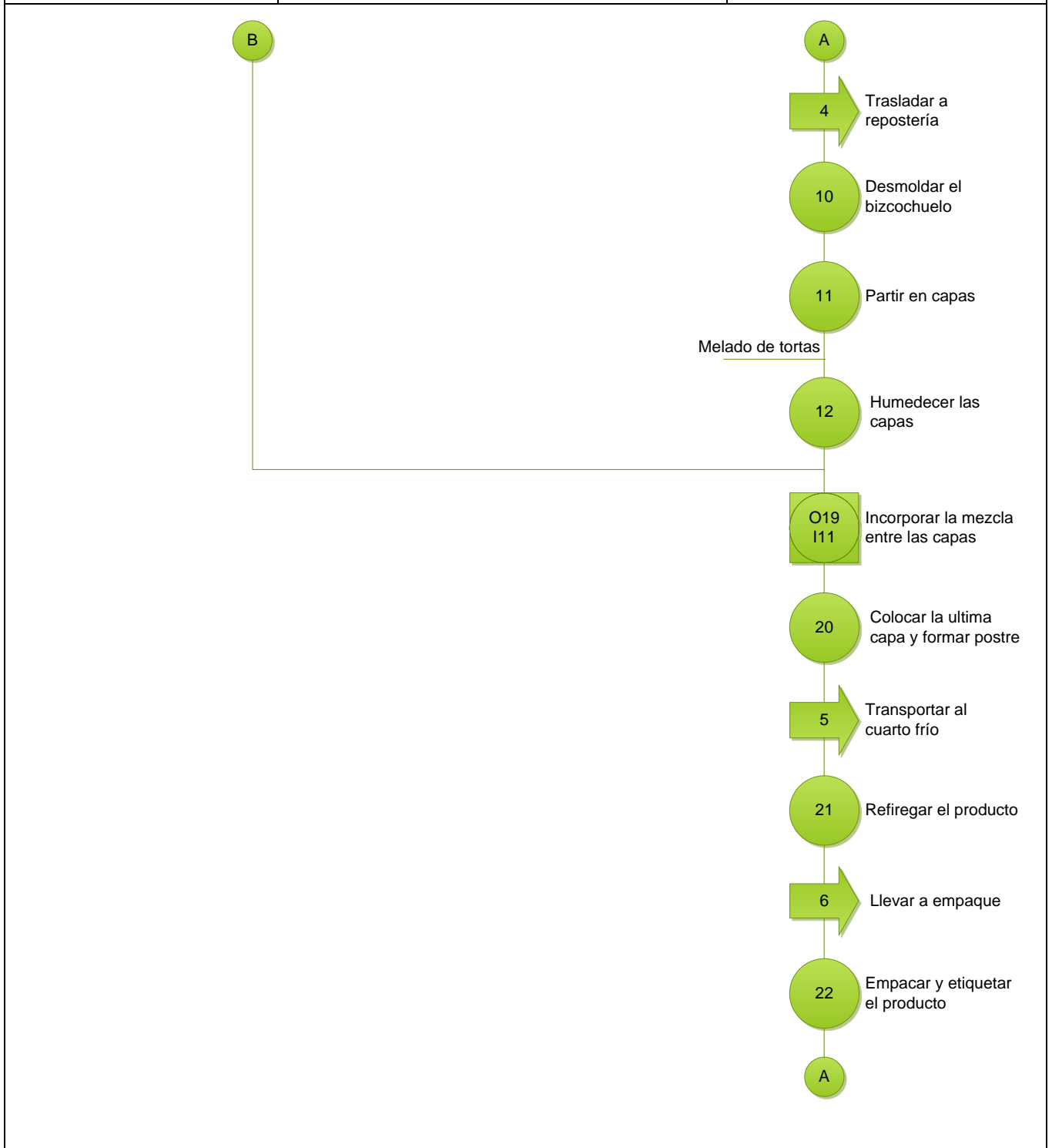


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Excepciones  
**Fríos(Bizcochuelo)**

**Hoja:** 2 de 3

**Fecha Elaboración:**  
 13 de Agosto de 2010



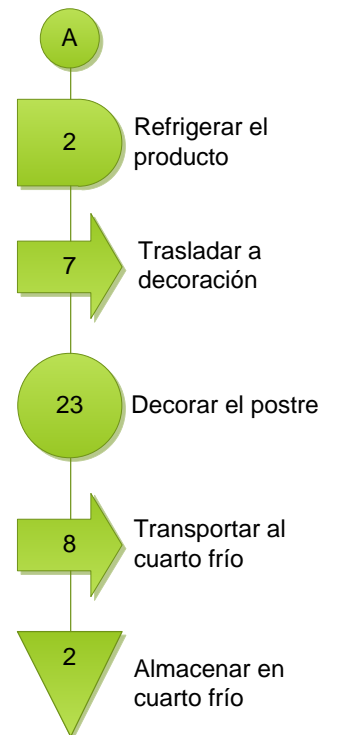


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Línea:** Repostería  
**Familia:** Excepciones  
Fríos(Bizcochuelo)

**Hoja:** 3 de 3

**Fecha Elaboración:**  
13 de Agosto de 2010



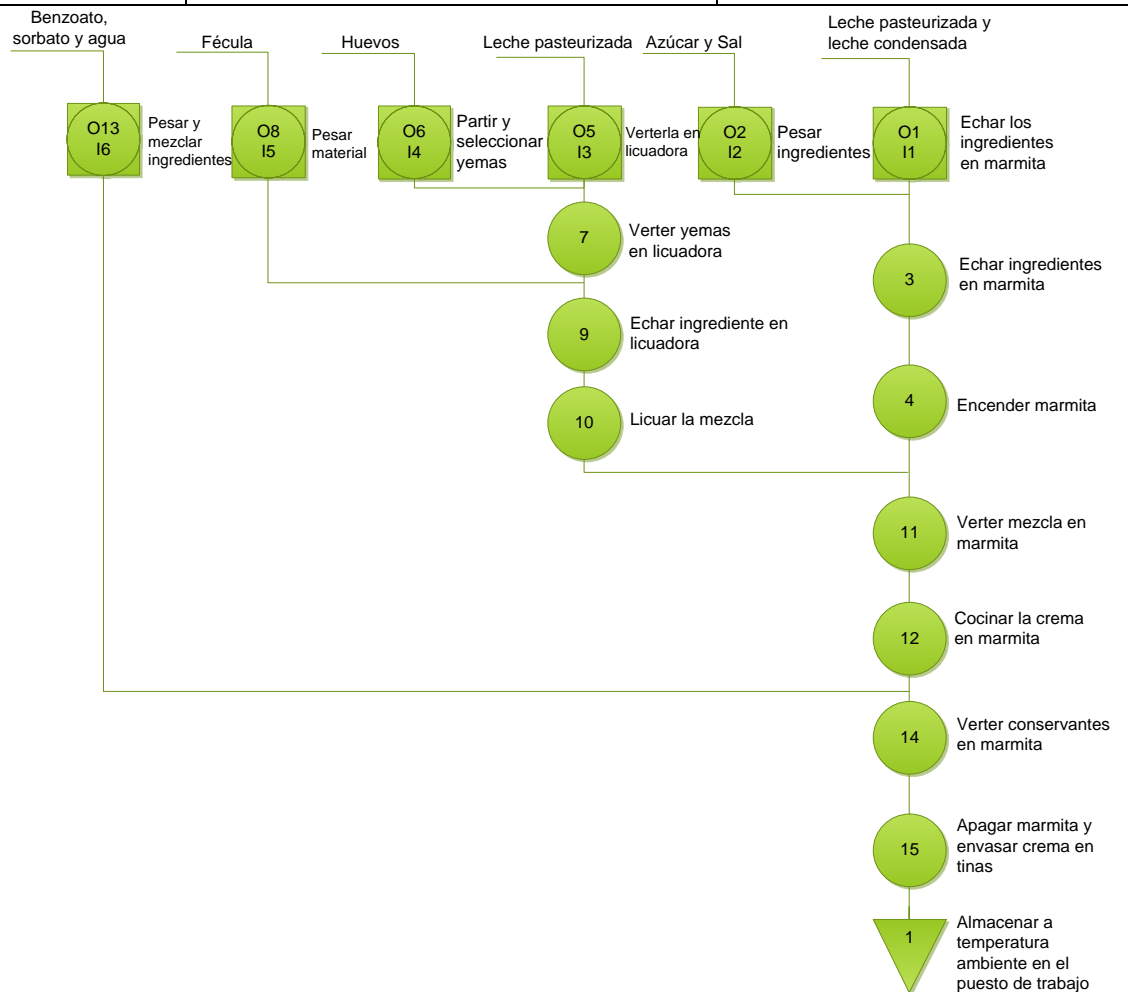


## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Sección:** Cocina  
**Producto:** Crema Inglesa  
**Diagrama Número:** 10  
**Hoja:** 1 de 1  
**Método:** Actual

**RESUMEN ACTIVIDADES**  
**Total Operaciones:** 15  
**Total Inspecciones:** 6  
**Total Transportes:** 0  
**Total Demoras:** 2  
**Total Almacenamientos:** 1

**Diagrama Elaborado por:**  
Viviana L. Delgado  
Mayra A. Bustos  
**Fecha Elaboración:**  
13 de Agosto de 2010



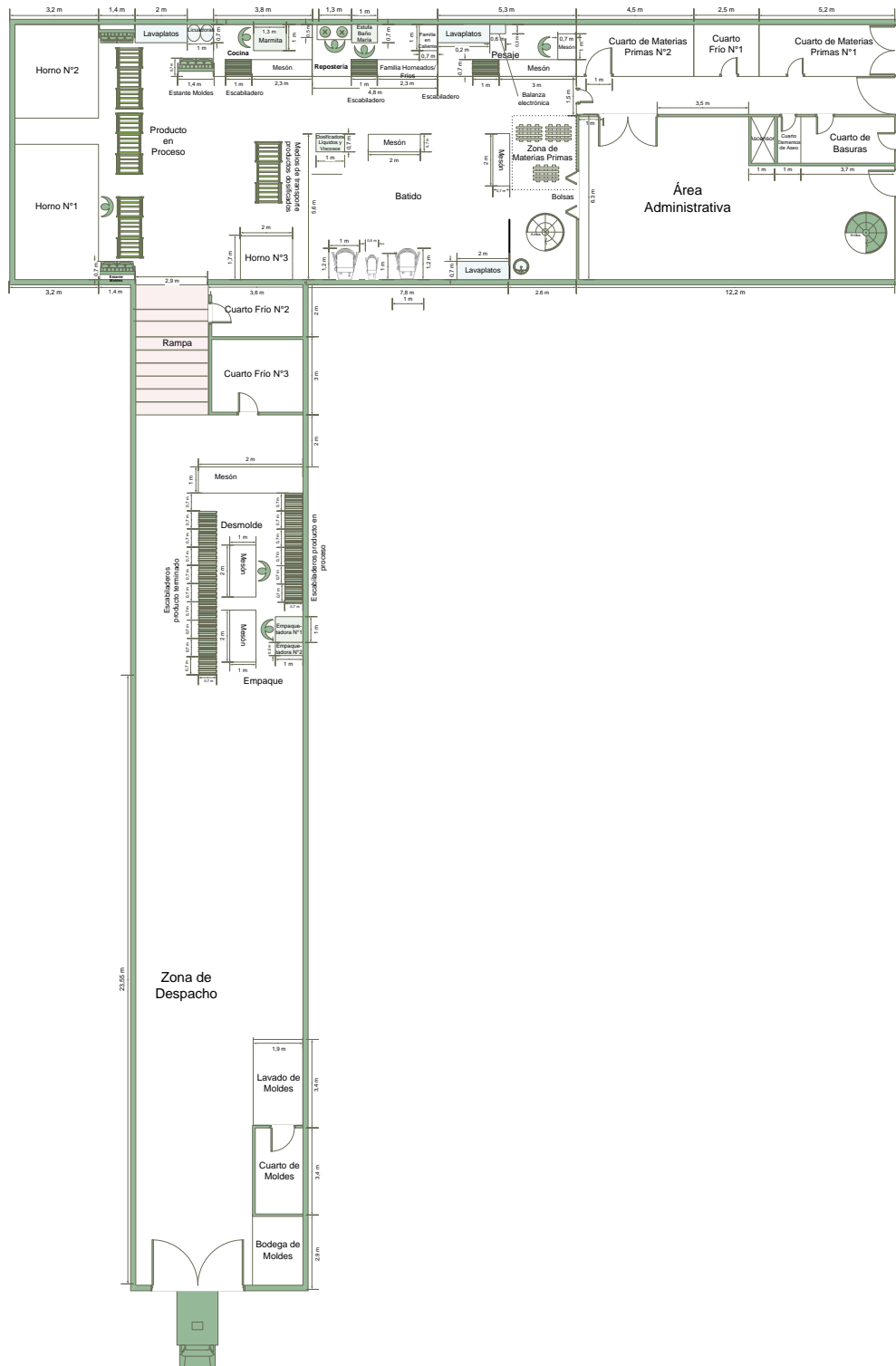
**Anexo J. Plano Planta de  
Producción Industria de  
Alimentos Don Jacobo S.A.**



# PLANO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

**Fecha de Elaboración:**  
20 de Agosto de 2010  
**Escala:** 0,35 cm: 1 m

**Elaborado por:**  
Mayra A. Bustos  
Viviana L. Delgado



# **Anexo K. Diagramas de recorridos para las líneas de productos**

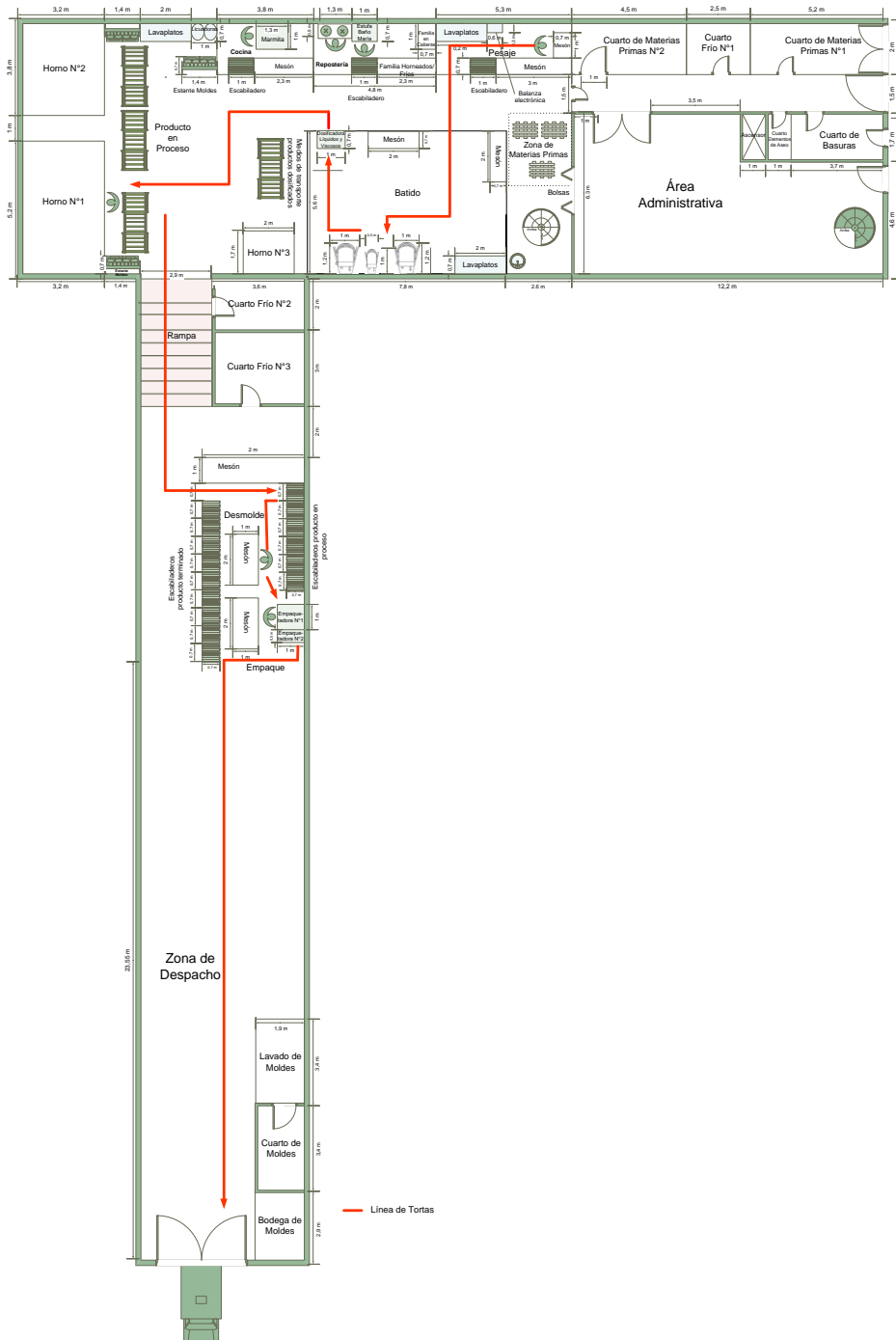


# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

**Línea:** Tortas  
**Método:** Actual  
**Diagrama:** 1 de 1  
**Distancia Recorrida:** 66,9 m

**Escala:** 0,35 cm: 1m  
**Fecha de Elaboración:**  
20 de Agosto de 2010

**Elaborado por:**  
Mayra A. Bustos  
Viviana L. Delgado



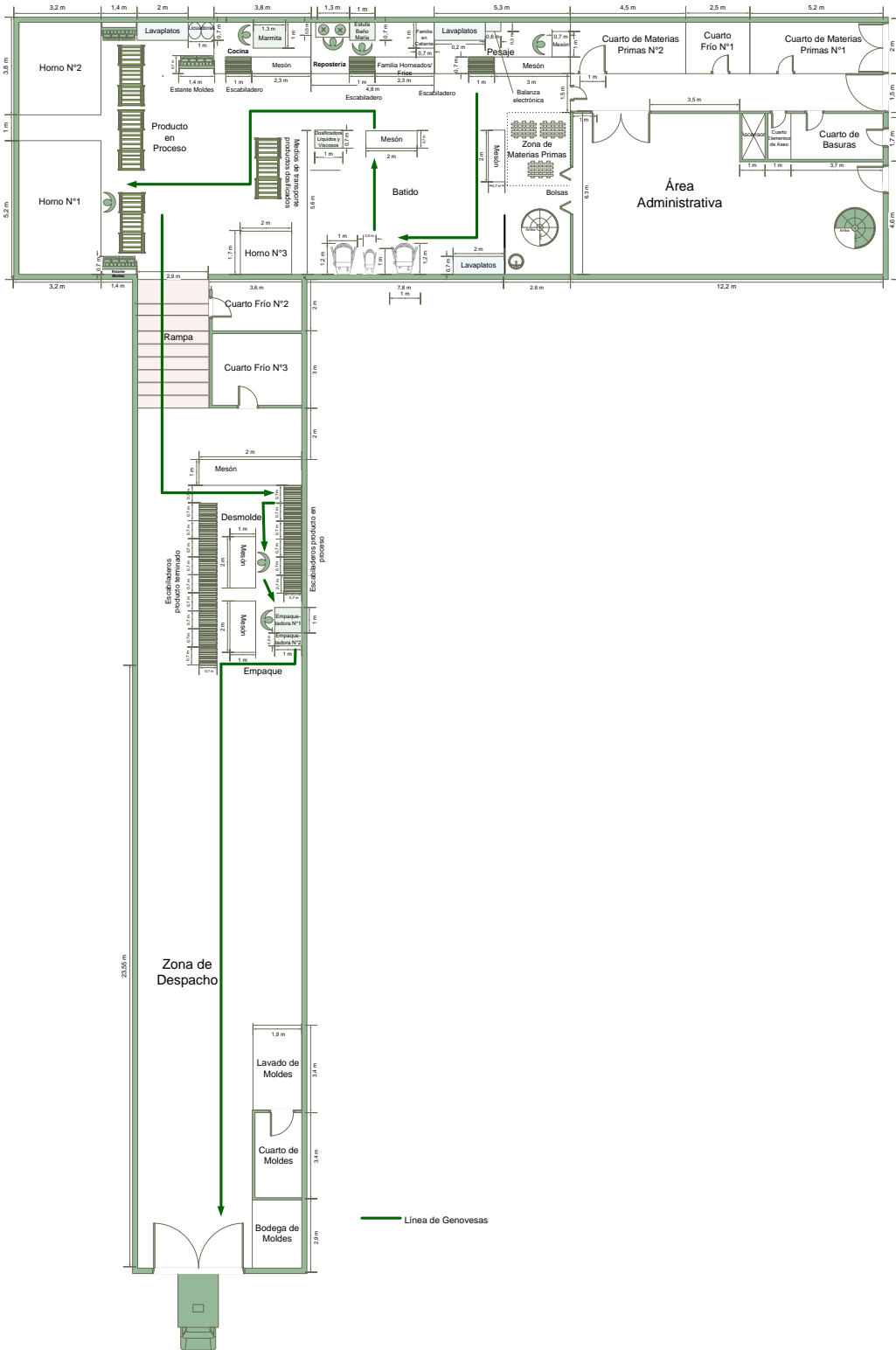


# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

**Línea:** Genovesas  
**Método:** Actual  
**Diagrama:** 1 de 1  
**Distancia Recorrida:** 65,9 m

**Escala:** 0,35 cm: 1m  
**Fecha de Elaboración:**  
20 de Agosto de 2010

**Elaborado por:**  
Mayra A. Bustos  
Viviana L. Delgado



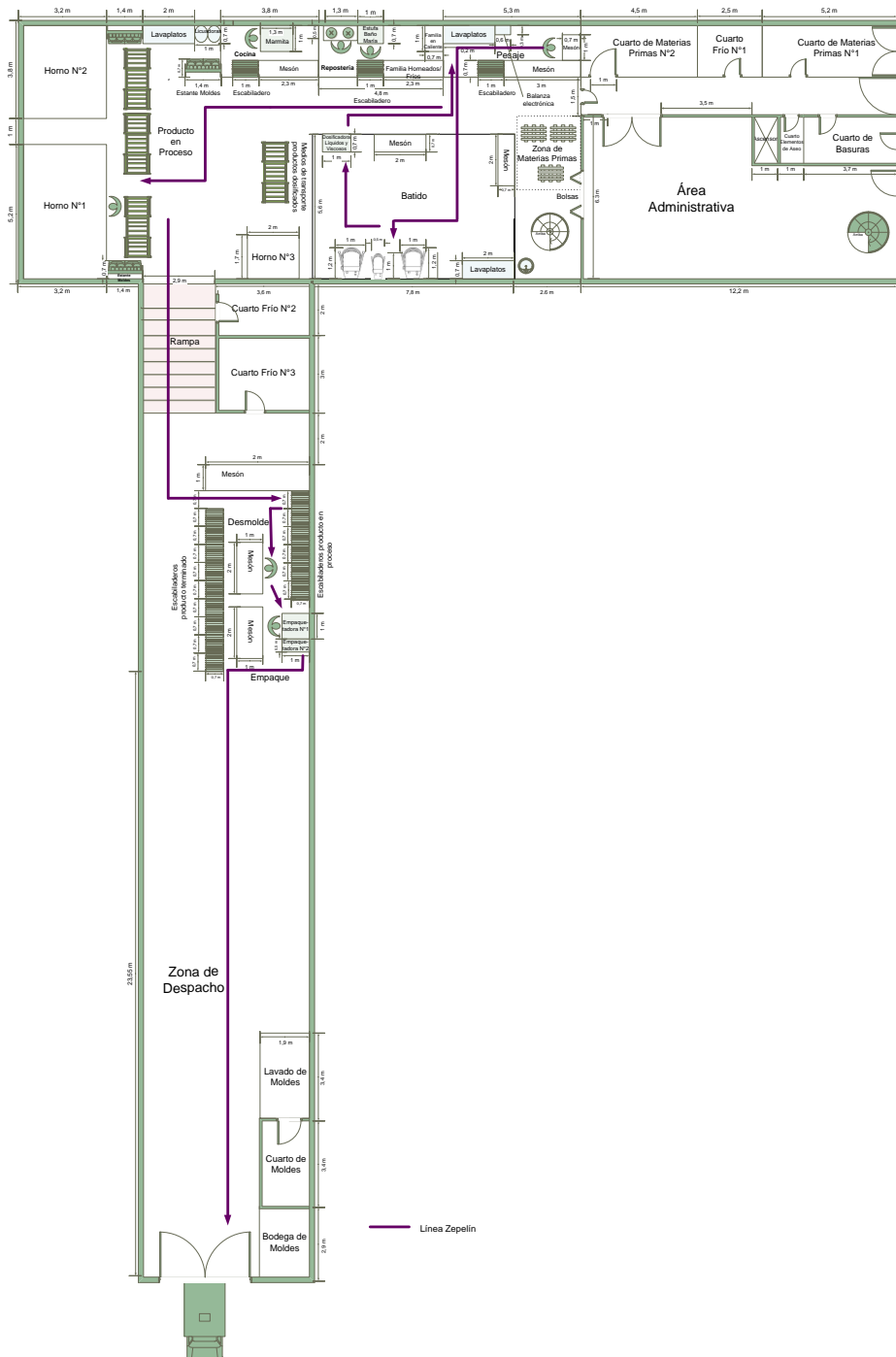


# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

**Línea:** Zepelín  
**Método:** Actual  
**Diagrama:** 1 de 1  
**Distancia Recorrida:** 80,2 m

**Escala:** 0,35 cm: 1m  
**Fecha de Elaboración:**  
20 de Agosto de 2010

**Elaborado por:**  
Mayra A. Bustos  
Viviana L. Delgado





# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

Línea: Magdalenas

Método: Actual

Diagrama: 1 de 1

Distancia Recorrida: 65,9 m

Escala: 0,35 cm: 1m

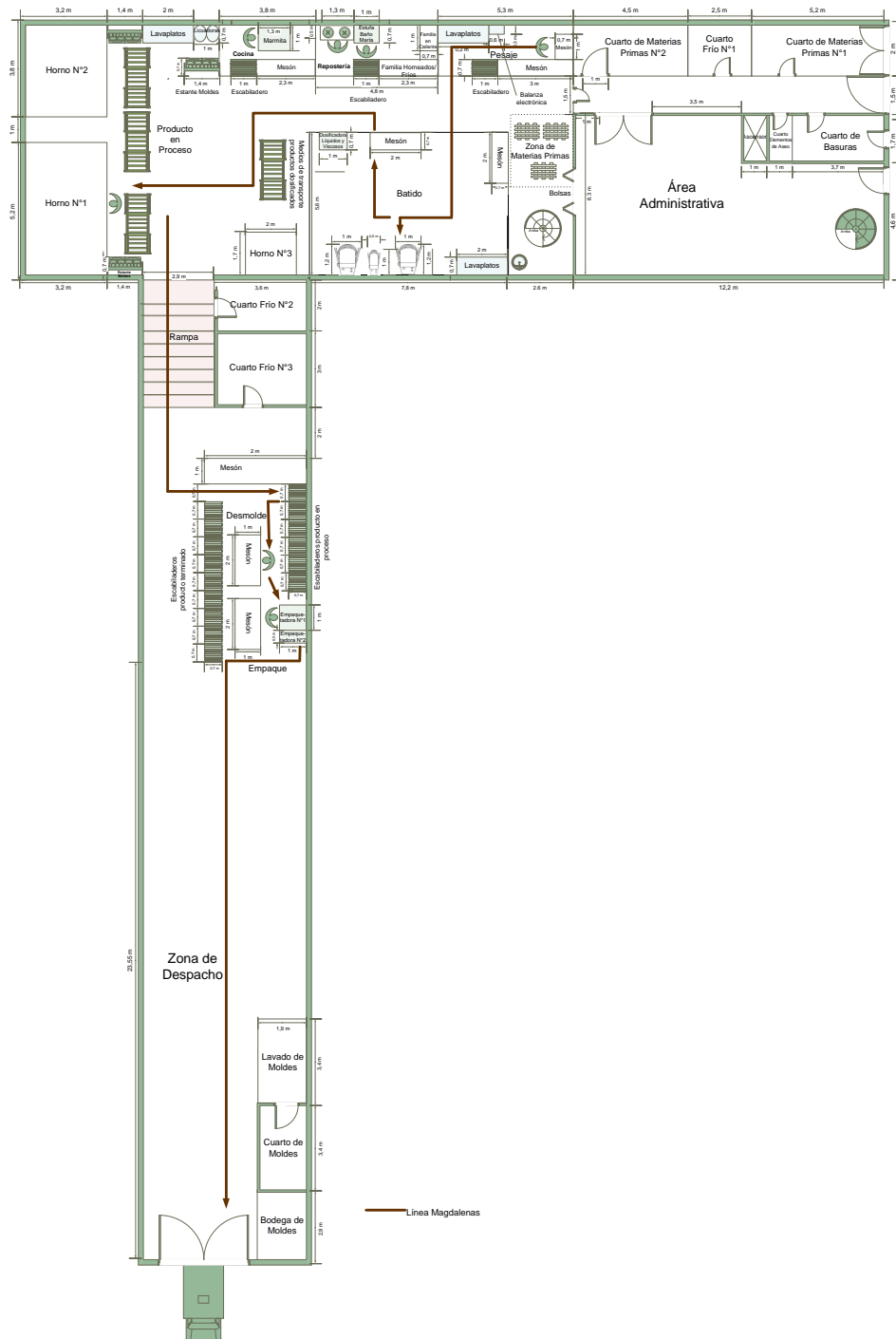
Fecha de Elaboración:

20 de Agosto de 2010

Elaborado por:

Mayra A. Bustos

Viviana L. Delgado





# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

**Línea:** Jacobinos

**Método:** Actual

**Diagrama:** 1 de 1

**Distancia Recorrida:** 129,4 m

**Escala:** 0,35 cm: 1m

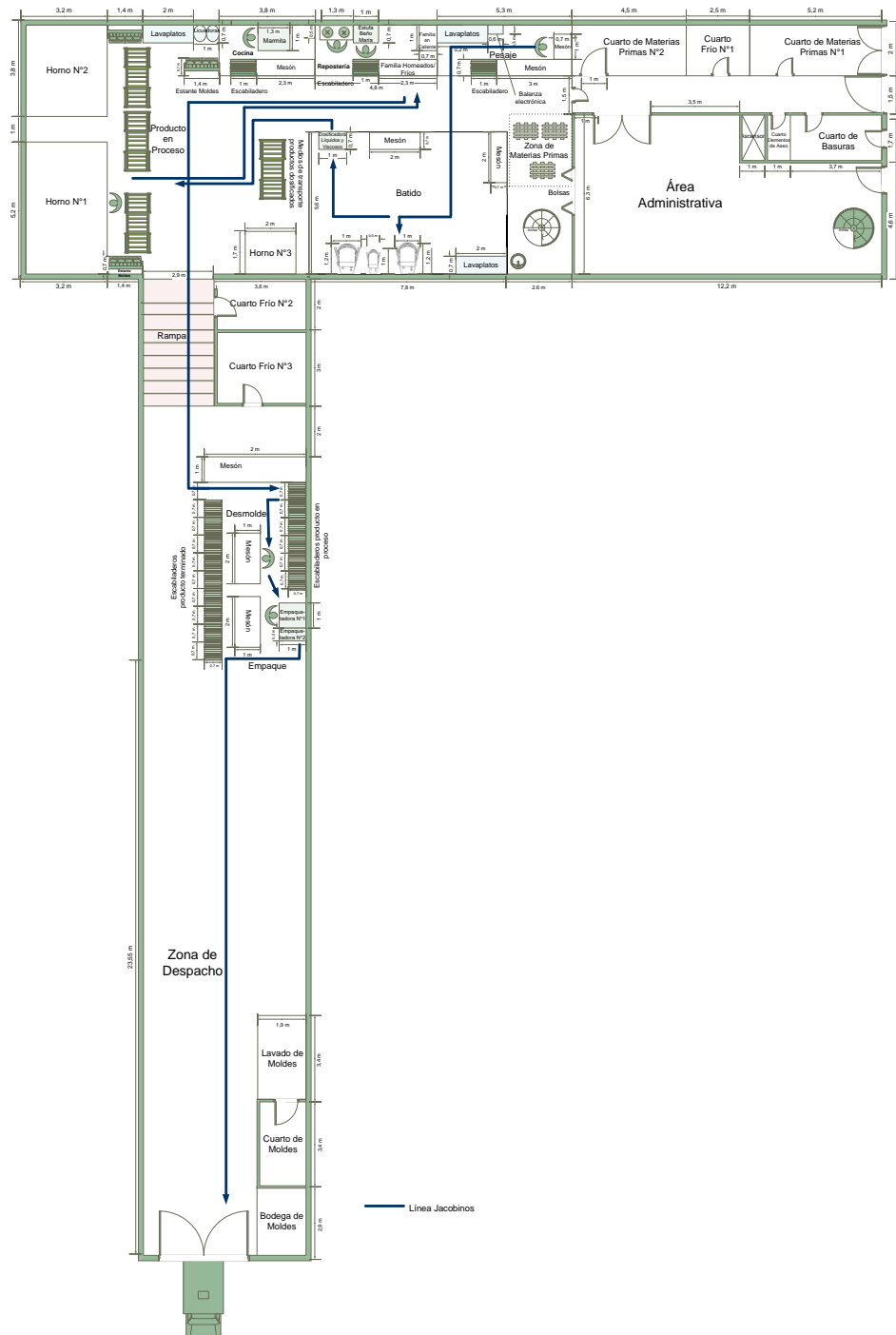
**Fecha de Elaboración:**

20 de Agosto de 2010

**Elaborado por:**

Mayra A. Bustos

Viviana L. Delgado



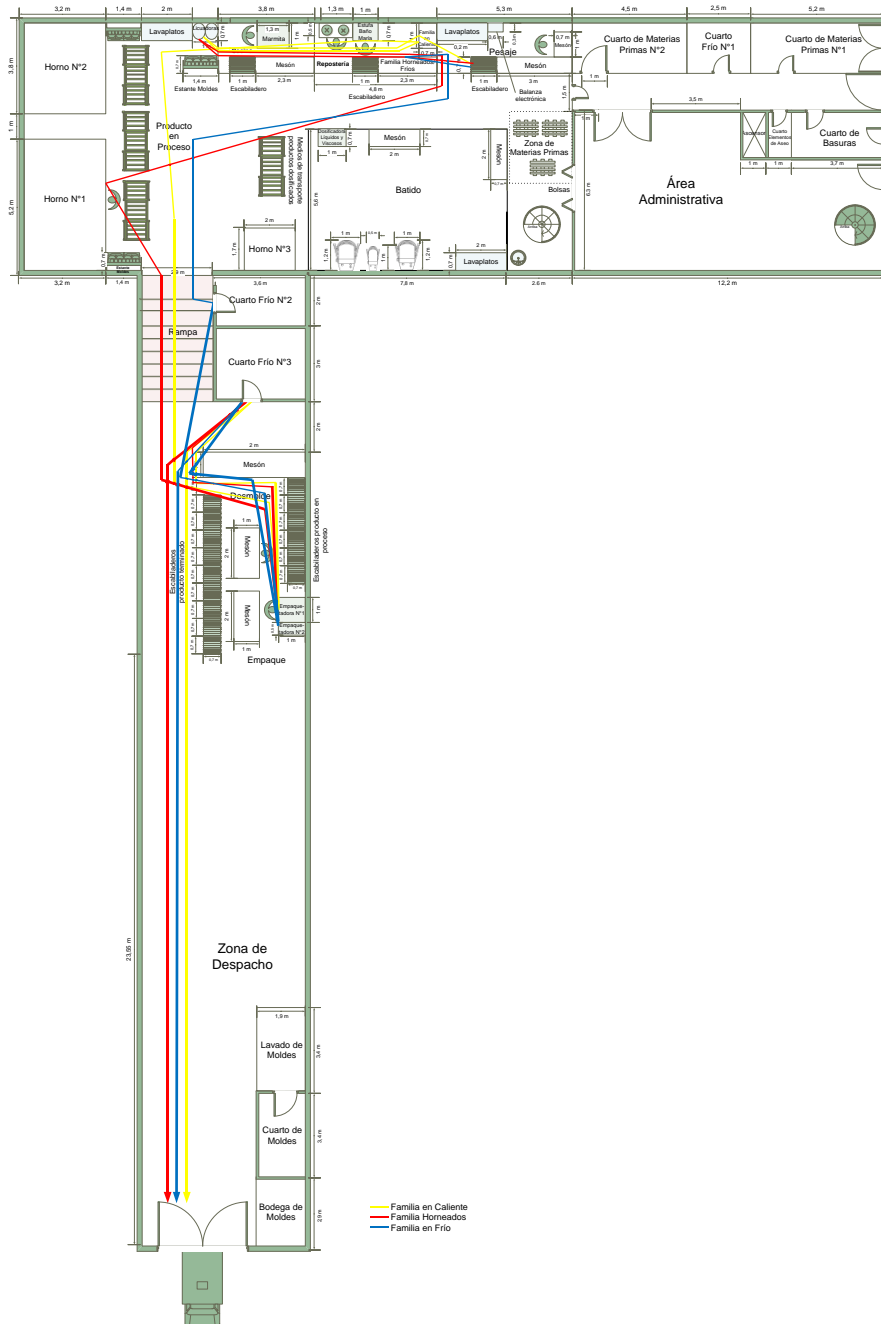


# DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

Línea: Repostería  
Método: Actual  
Diagrama: 1 de 1

Escala: 0,35 cm: 1m  
Fecha de Elaboración:  
20 de Agosto de 2010

Elaborado por:  
Mayra A. Bustos  
Viviana L. Delgado



## ANEXO L. Cotización picadora de vegetales



**Principal Medellín**  
Carrera 50 No. 12 Sur 07  
Tel: (57) 4 250 4430  
E-mail: ventas@citalsa.com

**Bogotá D.C.**  
Avenida 88 No. 8 - 28 Espina  
Tel: (57) 1 454 8320  
E-mail: bogota@citalsa.com

**Cali**  
Carrera 7 No. 45A - 71  
Tel: (57) 2 431 3030  
E-mail: cali@citalsa.com

**Bucaramanga**  
Carrera 21 No. 21 - 30 San Francisco  
Tel: (57) 3 439 4274  
E-mail: super@bucaramanga@citalsa.com

**Sarequíta**  
Calle 42 No. 52 - 51  
Tel: (57) 6 373 8975  
E-mail: super@tariyacu@citalsa.com

**Pereira**  
Calle 19 No. 15 - 32 Dos Guineas Resorte  
Tel: (57) 3 330 8630  
E-mail: pereira@citalsa.com

**Cúcuta**  
Carrera Mayrinda La Nueva Santa  
Bodega 37 Resorte 1  
Tel: (57) 7 447 8118  
E-mail: cucuta@citalsa.com



**Datos del Cliente:** Don Jacobo Postres y Ponqués  
Calle 63A N°3w41 Mutis

**Tel:** 6  
Bucaramanga

**Dirigido a:** Mayra Alejandra Bustos Camargo  
p

Atendiendo a su amable solicitud, nos permitimos presentar la siguiente oferta. Así mismo lo invitamos a visitar nuestra página web, [www.citalsa.com](http://www.citalsa.com).

	Producto	Cant.	Moneda	Precio	IVA	Total
1	procesador vegetales sammic ca300 13101025	1	\$ -.	5.150.000	16	5.974.000

Cualquier inquietud sobre esta oferta por favor contáctenos, estamos a su disposición.

Cordialmente,

Tatiana Ríos  
Proceso Comercial  
CI Talsa  
(+57 4) 2854400 Ext.173  
317 4312989  
[info@citalsa.com](mailto:info@citalsa.com)  
[www.citalsa.com](http://www.citalsa.com)

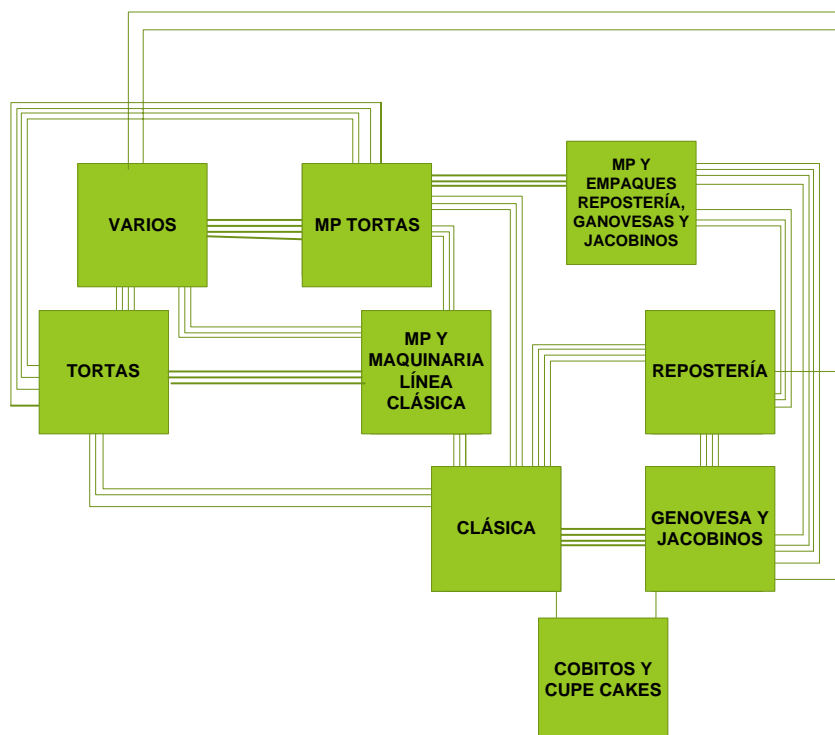
Anexos: Condiciones Comerciales y Fichas técnicas.

**Anexo M.** Planeación sistemática de la distribución en planta SLP Centro Único de Decoración

**Tabla M1.** Relación entre los centros de trabajo según las líneas de producto

CENTRO	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Tortas	A	N	E	N	N	N	N	A
2. Materias Primas Tortas		E	N	N	N	N	N	N
3. Clásica Preparación Colorantes			A	N	N	N	N	E
4. Clásica Cubrimiento y Decorado				A	A	N	D	D
5. Repostería					A	A	N	D
6. Genovesa y Jacobino						A	D	D
7. Materias Primas y Material Empaque Repostería, Genovesa y Jacobinos							N	N
8. Cobitos y Cupe Cakes								N
9. Varios								

**Figura M1.** Diagrama relación entre los centros de trabajo según las líneas de producto








**Tabla N2.** Suplementos por descanso y necesidades personales

<b>SUPLEMENTOS</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
<b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
a. Suplementos personales	5	7
b. Suplementos por fatiga básica	4	4
<b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>		
a. Por trabajar de pie	2	4
b. Por postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (Inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
c. Uso de la fuerza o energía muscular		
2,5 kilos	0	1
5 kilos	1	2
7,5 kilos	2	3
10 kilos	3	4
12,5 kilos	4	6
15 kilos	5	8
17,5 kilos	7	10
20 kilos	9	13
22,5 kilos	11	16
25 kilos	13	20
30 kilos	17	(máx)
35,5 kilos	22	
d. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
e. Condiciones atmosféricas (Calor y humedad)	0 - 10	0 - 10
f. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
g. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte	5	5
h. Tensión mental		
Proceso moderadamente complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
i. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
j. Tedio		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	2
Trabajo muy aburrido	5	5

**Tabla N3.** Formato de registro de tiempos Genovesa de Arequipe media libra

		<b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Genovesa de Arequipe <b>Fecha:</b> Septiembre – Octubre 2010						<b>Observado por:</b> Mayra Bustos - Viviana Delgado <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero					
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)	
13/09/2010	José Ángel	Pesaje	1	2	130%	44,79	58,23	67,17 Elemento 1	28	24,85	294,26	4,90	
				3	135%	25,54	34,48						
				4	95%	70,91	67,36						
				5	100%	57,67	57,67						
				6	105%	42,1	44,21						
13/09/2010	José Ángel		2	2	2	150%	33,66	50,49	57,67 Elemento 2	23			70,93
					3	105%	35,54	37,32					
					5	110%	49,86	54,85					
					6	80%	59,17	47,34					
15/09/2010	José Ángel		3	2	2	90%	67,02	60,32	57,67 Elemento 2	23			70,93
					3	70%	61,87	43,31					
					5	110%	45,12	49,63					
15/09/2010	José Ángel		4	3	2	100%	58,19	58,19	57,67 Elemento 2	23			70,93
					3	95%	43,82	41,63					
					5	110%	47,9	52,69					
15/09/2010	José Ángel		5	4	2	120%	38,12	45,74	57,67 Elemento 2	23			70,93
					3	120%	45,18	54,22					
					5	95%	60,18	57,17					
15/09/2010	José Ángel		6	5	5	115%	43,19	49,67	57,67 Elemento 2	23			70,93
					6	100%	47,19	47,19					
					2	135%	43,91	59,28					
15/09/2010	José Ángel		7	6	3	100%	39,19	39,19	57,67 Elemento 2	23			70,93
					5	120%	46,17	55,40					
					6	105%	42,19	44,30					
20/09/2010	Carlos		8	7	2	70%	100,9	70,61	39,85 Elemento 3	23			49,01
		3			140%	27,3	38,22						
		5			100%	58,36	58,36						
20/09/2010	Carlos	9	8	6	120%	37,86	45,43	39,85 Elemento 3	23	49,01			
				2	95%	63,29	60,13						
				3	165%	21,8	35,97						
20/09/2010	Carlos	9	8	5	120%	46,12	55,34	39,85 Elemento 3	23	49,01			
				6	90%	53,01	47,71						
				2	90%	69,54	62,59						
20/09/2010	Carlos	9	9	3	160%	21,68	34,69	39,85 Elemento 3	23	49,01			
				5	100%	56,05	56,05						
				6	130%	39,72	51,64						

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
22/09/2010	Carlos	Pesaje	10	2	90%	65,16	58,64	66,36 Elemento 4	28	24,55	294,26	4,90
				3	160%	22,67	36,27					
				5	120%	47,15	56,58					
				6	110%	40,21	44,23					
22/09/2010	Carlos		11	2	95%	68,27	64,86					
				3	120%	32,33	38,80					
				5	120%	49,45	59,34					
22/09/2010	Carlos		12	6	90%	52,19	46,97	55,67 Elemento 5	24	69,03		
				2	85%	60,26	51,22					
				3	130%	28,26	36,74					
23/09/2010	Carlos		13	5	130%	40,18	52,23	55,67 Elemento 5	24	69,03		
				6	110%	42,91	47,20					
				2	100%	59,93	59,93					
23/09/2010	Carlos		14	3	145%	24,55	35,60	55,67 Elemento 5	24	69,03		
				5	120%	45,12	54,14					
				6	110%	41,29	45,42					
				1	85%	78,35	66,60					
23/09/2010	Carlos		14	2	90%	68,24	61,42	55,67 Elemento 5	24	69,03		
		3		135%	27,21	36,73						
		5		115%	49,12	56,49						
		6		115%	39,12	44,99						
23/09/2010	Carlos	15	2	110%	52,48	57,73	55,67 Elemento 5	24	69,03			
			3	105%	35,61	37,39						
			5	105%	51,92	54,52						
23/09/2010	José Ángel	16	6	110%	40,18	44,20	46,21 Elemento 6	19	54,98			
			2	160%	31,49	50,38						
			3	70%	65,92	46,14						
			4	100%	65,35	65,35						
23/09/2010	José Ángel	16	5	70%	83,91	58,74	46,21 Elemento 6	19	54,98			
			6	100%	45,23	45,23						
			2	150%	32,03	48,05						
			3	65%	66,91	43,49						
23/09/2010	José Ángel	17	5	65%	90,12	58,58	46,21 Elemento 6	19	54,98			
			6	90%	53,19	47,87						
			1	90%	75,28	67,75						
23/09/2010	José Ángel	18	2	150%	34,52	51,78	46,21 Elemento 6	19	54,98			
			3	65%	67,92	44,15						
			5	65%	95,12	61,83						
			6	90%	50,23	45,21						

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
24/09/2010	Cristina	Alistamiento de la Batida	1	1	105%	275,7	289,51	281,45 Elemento 1	26	354,62	613,49	10,22
				2	125%	127,6	159,49					
				3	85%	56,51	48,03					
24/09/2010	Cristina		2	1	110%	260,8	286,91					
				2	105%	151	158,50					
				3	85%	56,67	48,17					
24/09/2010	Ricardo		3	1	70%	336,8	235,76					
				2	100%	157,8	157,84					
				3	60%	78,22	46,93					
24/09/2010	Ricardo		4	1	100%	281,6	281,57					
				2	110%	145,2	159,76					
				3	60%	74,52	44,71					
25/09/2010	Ricardo	5	1	90%	321,8	289,64	157,06 Elemento 2	26	197,89	613,49	10,22	
			2	90%	168,2	151,34						
			3	80%	60,82	48,66						
25/09/2010	Cristina	6	1	95%	303,6	288,41						
			2	75%	206,3	154,75						
			3	135%	33,18	44,79						
25/09/2010	Ricardo	7	1	95%	296,8	281,99						
			2	100%	159,7	159,73						
			3	90%	54,93	49,44						
27/09/2010	Cristina	8	1	90%	311,4	280,24						
			2	100%	153,7	153,68						
			3	80%	59,86	47,89						
27/09/2010	Cristina	9	1	85%	336,4	285,93	47,31 Elemento 3	25	59,14	613,49	10,22	
			2	115%	138,5	159,25						
			3	75%	61,54	46,16						
01/10/2010	Cristina	10	1	110%	258,8	284,68						
			2	115%	136,8	157,30						
			3	100%	47,76	47,76						
02/10/2010	Ricardo	11	1	100%	289	289,04						
			2	85%	183,9	156,34						
			3	70%	69,6	48,72						
02/10/2010	Ricardo	12	1	105%	270,2	283,70						
			2	110%	142,5	156,71						
			3	85%	54,64	46,44						

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
30/09/2010	Cristina	Batido	1	1	95%	143,7	136,52	136,49 Elemento 1	25	170,61	191,16	3,19
				2	70%	21,8	15,26					
30/09/2010	Cristina		2	1	95%	141,4	134,30					
				2	125%	12,36	15,45					
04/10/2010	Ricardo		3	1	95%	140,9	133,86					
				2	75%	20,73	15,55					
04/10/2010	Ricardo		4	1	130%	106,9	139,00					
				2	75%	20,94	15,71					
05/10/2010	Ricardo		5	1	165%	81,09	133,80					
				2	115%	13,44	15,46					
05/10/2010	Cristina		6	1	150%	91,25	136,88					
				2	100%	15,2	15,20					
05/10/2010	Ricardo		7	1	110%	125,5	138,02					
		2		90%	17,07	15,36						
06/10/2010	Cristina	8	1	115%	120,5	138,54						
			2	120%	12,96	15,55						
06/10/2010	Ricardo	9	1	85%	161,9	137,64						
			2	140%	11,24	15,74						
06/10/2010	Cristina	10	1	110%	126,7	139,35						
			2	70%	21,94	15,36						
07/10/2010	Cristina	11	1	100%	137,5	137,46						
			2	80%	18,79	15,03						
08/10/2010	Cristina	12	1	90%	150,3	135,30						
			2	140%	11,27	15,78						
08/10/2010	Cristina	13	1	110%	121,5	133,67						
			2	95%	16,67	15,84						

Tabla N3. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
25/09/2010	Cristina	Moldeado	1	1	115%	9,79	11,26	11,41 Elemento 1	25	14,26	14,30	0,24
25/09/2010	Ricardo		2	1	95%	12,06	11,46					
26/09/2010	Ricardo		3	1	55%	20,77	11,42					
26/09/2010	Cristina		4	1	100%	11,07	11,07					
26/09/2010	Ricardo		5	1	65%	18,01	11,71					
26/09/2010	Cristina		6	1	85%	13,38	11,37					
26/09/2010	Cristina		7	1	100%	11,07	11,07					
26/09/2010	Ricardo		8	1	100%	11,02	11,02					
30/09/2010	Cristina		9	1	100%	11,34	11,34					
04/10/2010	Cristina		10	1	125%	8,86	11,08					
04/10/2010	Cristina		11	1	140%	8,03	11,24					
04/10/2010	Cristina		12	1	130%	8,72	11,34					
04/10/2010	Cristina		13	1	125%	9,68	12,10					
04/10/2010	Cristina		14	1	145%	7,8	11,31					
06/10/2010	Cristina		15	1	130%	8,95	11,64					
06/10/2010	Cristina		16	1	130%	8,88	11,54					
06/10/2010	Cristina		17	1	135%	8,41	11,35					
06/10/2010	Cristina		18	1	80%	14,7	11,76					
06/10/2010	Cristina		19	1	145%	7,79	11,30					
06/10/2010	Cristina		20	1	135%	8,17	11,03					
06/10/2010	Cristina		21	1	145%	7,76	11,25					
06/10/2010	Cristina		22	1	95%	12,21	11,60					
06/10/2010	Cristina		23	1	145%	7,79	11,30					
06/10/2010	Cristina		24	1	115%	10,06	11,57					
06/10/2010	Cristina		25	1	150%	7,5	11,25					
07/10/2010	Cristina		26	1	60%	18,95	11,37					
07/10/2010	Cristina		27	1	145%	7,75	11,24					
07/10/2010	Cristina		28	1	120%	9,68	11,62					
07/10/2010	Cristina		29	1	100%	11,33	11,33					
07/10/2010	Cristina		30	1	55%	21,37	11,75					
07/10/2010	Cristina		31	1	160%	7,06	11,30					
07/10/2010	Cristina		32	1	95%	12,2	11,59					
07/10/2010	Cristina		33	1	130%	8,94	11,62					
07/10/2010	Cristina		34	1	85%	13,62	11,58					
07/10/2010	Cristina		35	1	105%	10,76	11,30					
07/10/2010	Cristina		36	1	130%	8,7	11,31					
12/10/2010	Cristina		37	1	120%	9,63	11,56					
12/10/2010	Cristina		38	1	120%	9,67	11,60					
12/10/2010	Cristina		39	1	100%	11,45	11,45					

Tabla N3. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
27/09/2010	Pedro	Traslado al Horno	1	1	110%	46,26	50,89	52,23 Elemento 1	32	68,94	69,15	1,15
27/09/2010	Pedro		2	1	145%	36,39	52,77					
28/09/2010	Pedro		3	1	80%	66,15	52,92					
28/09/2010	Pedro		4	1	105%	48,85	51,29					
29/09/2010	Pedro		5	1	95%	55,68	52,90					
01/10/2010	Pedro		6	1	75%	70,31	52,73					
01/10/2010	Pedro		7	1	130%	40,07	52,09					
27/09/2010	Pedro	Introducir/ Retirar del Horno	1	1	65%	13,65	8,87	8,54 Elemento 1	24	10,58	10,62	0,18
27/09/2010	Pedro		2	1	130%	6,71	8,72					
27/09/2010	Pedro		3	1	100%	8,92	8,92					
28/09/2010	Pedro		4	1	125%	6,92	8,65					
28/09/2010	Pedro		5	1	70%	12,76	8,93					
29/09/2010	Pedro		6	1	150%	4,14	6,21					
30/09/2010	Pedro		7	1	60%	13,88	8,33					
30/09/2010	Pedro		8	1	125%	6,96	8,70					
30/09/2010	Pedro		9	1	70%	12,57	8,80					
30/09/2010	Pedro		10	1	100%	8,47	8,47					
30/09/2010	Pedro		11	1	140%	6,04	8,46					
01/10/2010	Pedro		12	1	130%	6,62	8,61					
01/10/2010	Pedro		13	1	115%	7,40	8,51					
01/10/2010	Pedro		14	1	120%	7,34	8,81					
01/10/2010	Pedro		15	1	75%	11,32	8,49					
04/10/2010	Pedro		16	1	140%	6,17	8,64					
04/10/2010	Pedro		17	1	100%	8,95	8,95					
04/10/2010	Pedro		18	1	125%	6,86	8,58					
04/10/2010	Blanca	Desmolde	1	1	110%	4,81	5,29	5,45 Elemento 1	24	6,76	6,78	0,11
04/10/2010	Blanca		2	1	100%	5,69	5,69					
05/10/2010	Alirio		3	1	100%	5,41	5,41					
05/10/2010	Alirio		4	1	120%	4,38	5,26					
05/10/2010	Alirio		5	1	100%	5,62	5,62					
06/10/2010	Alirio		6	1	100%	5,11	5,11					
07/10/2010	Blanca		7	1	115%	4,51	5,19					
07/10/2010	Blanca		8	1	90%	6,2	5,58					
07/10/2010	Blanca		9	1	60%	9,84	5,90					
06/10/2010	Alirio	Empaque	1	1	125%	13,31	16,64	16,70 Elemento 1	24	20,71	20,77	0,35
07/10/2010	Blanca		2	1	100%	16,55	16,55					
07/10/2010	Blanca		3	1	90%	18,79	16,91					

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
11/10/2010	Nancy	Elaboración Mezcla Tres Leches	1 (20 unidades)	1	90%	118,2	106,42					
				2	125%	73,28	91,60					
				3	80%	153,8	123,00					
				4	130%	25,41	33,03					
				5	145%	73,64	106,78					
				6	75%	65,82	49,37					
				7	115%	35,81	41,18					
13/10/2010	Isabel y Mary		2 (20 unidades)	1	80%	134,2	107,36					
				2	75%	130,3	97,69					
				3	135%	89,28	120,53					
				4	100%	33,25	33,25					
				5	110%	95,62	105,18					
				6	145%	34,26	49,68					
				7	60%	80,99	48,59					
14/10/2010	Fernando		3 (20 unidades)	1	90%	119,7	107,77					
				2	120%	79,82	95,78					
				3	90%	136,2	122,54					
				4	145%	22,1	32,05					
				5	75%	141,8	106,38					
				6	110%	43,41	47,75					
				7	120%	32,19	38,63					
15/10/2010	Leonor		4 (20 unidades)	1	70%	155,5	108,83					
				2	75%	127,8	95,84					
				3	135%	90,41	122,05					
				4	115%	28,08	32,29					
				5	125%	84,4	105,50					
				6	100%	46,55	46,55					
				7	95%	42,58	40,45					
16/10/2010	Ligia		5 (20 unidades)	1	90%	121,4	109,25					
				2	85%	113,7	96,65					
				3	95%	129,2	122,70					
				4	55%	65,23	35,88					
				5	75%	142,6	106,94					
				6	120%	40,81	48,97					
				7	65%	63,77	41,45					

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
18/10/2010	Yurleidy	Elaboración Mezcla Tres Leches	6 (20 unidades)	1	95%	112,5	106,87					
				2	110%	87,26	95,99					
				3	85%	145,8	123,96					
				4	95%	35,07	33,32					
				5	85%	126	107,07					
				6	80%	60,28	48,22					
19/10/2010	Yurleidy		7 (20 unidades)	1	70%	153	107,08					
				2	120%	79,21	95,05					
				3	65%	187,6	121,91					
				4	100%	33,03	33,03					
				5	60%	179,7	107,80					
				6	105%	46,01	48,31					
20/10/2010	Lilia		8 (40 unidades)	1	100%	132,55	132,55					
				2	65%	264,64	172,02					
				3	75%	350,14	262,61					
				4	55%	90,15	49,58					
				5	95%	264,75	251,51					
				6	80%	100,33	80,26					
21/10/2010	Adriana		9 (40 unidades)	7	85%	77,30	65,71					
				1	80%	165,82	132,66					
				2	115%	147,96	170,15					
				3	140%	189,10	264,74					
				4	100%	48,44	48,44					
				5	125%	197,88	247,35					
22/10/2010	Adriana		10 (40 unidades)	6	135%	59,30	80,06					
				7	100%	65,80	65,80					
				1	110%	121,30	133,43					
				2	100%	171,90	171,90					
		3		120%	219,17	263,00						
		4		120%	40,16	48,19						
5	100%	263,89	263,89									
6	140%	58,60	82,04									
7	100%	65,33	65,33									

**Tabla N3. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)	
11/10/2010	Isabel	Relleno	1	1	145%	11,16	16,18	16,19	23	19,92	174,84	2,91	
				2	80%	9,35	7,48						
				3	140%	18,85	26,39	7,42	23	9,13			
				4	90%	26,83	24,15						
				5	140%	9,51	13,31	26,45	23	32,53			
				6	100%	54,8	54,80						
13/10/2010	Yurleidy		2	1	60%	27,01	16,21	24,10	23	29,65			
				2	140%	5,26	7,36						
				3	80%	33,13	26,50	13,15	23	16,18			
				4	110%	21,87	24,06						
				5	145%	8,96	12,99	54,40	23	66,91			
				6	90%	60	54,00						
11/10/2010	Ligia	Cubrimiento y decorado	1	1	50%	300,72	150,36	151,74	23	186,64	321,81	5,36	
13/10/2010	Yurleidy			2	2	50%	162,66						81,33
					3	105%	10,75						11,29
					4	60%	33,20						19,92
13/10/2010	Yurleidy		2	1	100%	155,10	155,10	77,92	25	97,41			
				2	125%	65,60	82,00						
				3	120%	9,45	11,34						
14/10/2010	Leonor		3	4	150%	10,80	16,20						
				1	100%	156,24	156,24						
				2	65%	124,26	80,77						
14/10/2010	Leonor y Mary		4	3	150%	6,59	9,89						
				4	100%	18,60	18,60						
				1	125%	118,47	148,09						
14/10/2010	Leonor		5	2	150%	50,50	75,75	11,12	23	13,68			
				3	75%	16,48	12,36						
				4	90%	21,42	19,28						
14/10/2010	Leonor		5	1	100%	150,23	150,23	18,80	23	23,12			
				2	150%	43,39	65,09						
		3		150%	7,08	10,62							
		4		150%	12,55	18,83							
15/10/2010	Isabel	6	1	75%	200,54	150,41							
			2	60%	137,69	82,61							
			3	55%	20,45	11,25							
			4	95%	21,03	19,98							



*Elementos de naturaleza continúa*

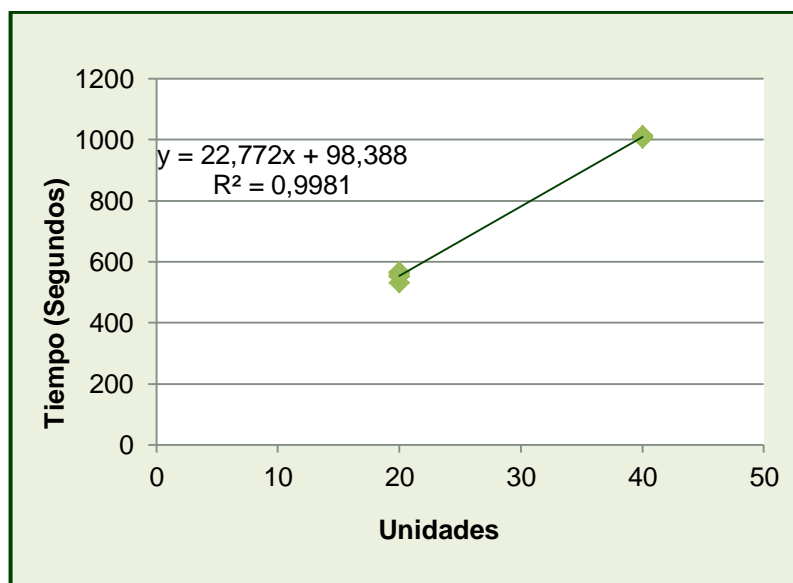
En la tabla anterior, se diferencian los elementos de la operación Elaboración Mezcla de las Tres Leches, dicha diferenciación se debe a que esta actividades realizada para un determinado número de unidades. Por tanto, no se pueden considerar por unidad, pues su tiempo tipo dependerá del número de unidades del lote en el cual se está produciendo. De esta forma, la metodología utilizada para tratar estas consideraciones especiales, consistió en tomar varias muestras para diferentes tamaños de lotes y posteriormente relacionar en un gráfico de dispersión el número de unidades del lote contra el tiempo normalizado para dichas unidades, obteniendo así un línea de tendencia, la cual se ajustó a la función que cumpliera los siguientes criterios:

- Mayor coeficiente de correlación  $R^2$ .
- Resultados de tiempos acordes a los observados y a las características del proceso.
- No obtener resultados negativos cuando se reemplazaban los datos de entrada para tamaños muy pequeños y muy grandes del lote.

Una vez obtenida la ecuación, se procedió a hallar el tiempo normalizado para lotes de tamaño desde la unidad hasta cuarenta unidades pues esta es la cantidad máxima que se puede elaborar de acuerdo a la restricción ocasionada por el recipiente en el cual se elabora la mezcla. Una vez hallado este tiempo y multiplicado por los suplementos se obtuvo el tiempo asignado y posteriormente el tiempo tipo.

En la figura N1 se ejemplifica la metodología antes mencionada y los datos obtenidos producto de reemplazar el número de unidades en la ecuación se muestran en la tabla N4.

**Figura N1.** Tiempo de elaboración mezcla Tres Leches



Fuente: Autoras


**Tabla N4.** Tiempo tipo operación elaboración mezcla Tres Leches

No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)	No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)
1	121,16	23	2,49	21	576,6	23	11,86
2	143,93	23	2,96	22	599,37	23	12,32
3	166,7	23	3,43	23	622,14	23	12,79
4	189,48	23	3,9	24	644,92	23	13,26
5	212,25	23	4,36	25	667,69	23	13,73
6	235,02	23	4,83	26	690,46	23	14,2
7	257,79	23	5,3	27	713,23	23	14,67
8	280,56	23	5,77	28	736	23	15,13
9	303,34	23	6,24	29	758,78	23	15,6
10	326,11	23	6,71	30	781,55	23	16,07
11	348,88	23	7,17	31	804,32	23	16,54
12	371,65	23	7,64	32	827,09	23	17,01
13	394,42	23	8,11	33	849,86	23	17,47
14	417,2	23	8,58	34	872,64	23	17,94
15	439,97	23	9,05	35	895,41	23	18,41
16	462,74	23	9,51	36	918,18	23	18,88
17	485,51	23	9,98	37	940,95	23	19,35
18	508,28	23	10,45	38	963,72	23	19,82
19	531,06	23	10,92	39	986,5	23	20,28
20	553,83	23	11,39	40	1009,27	23	20,75

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE TORTAS

a) Cálculo de la muestra: (Ver tabla N5 y N6)

**Tabla N5.** Registro de la muestra operación relleno

		<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Torta de Arequipe de 1/2 Libra			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Relleno			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado					
<i>Premuestra</i>	103,64	90,55	103,19	104,21	
	110,74	105,3	107,49	101,58	
<i>Media</i>		103,38			
<i>Desviación Estándar</i>		5,9			
<i>Nivel de Confianza</i>		95%	<i>Valor t-Student</i>		1,8946
<i>Grados de Libertad</i>		7	<i>Error</i>		5

**Tabla N6.** Resumen muestras Torta de Arequipe media libra

ACTIVIDAD	PREMUESTRA (Tiempo en segundos)								DESVIACIÓN	e	N
Pesaje*	298,82	300,82	322,63	308,92	300,28	312,92	306,23	303,92	7,96	5	10
Alistamiento de la batida*	270,72	258,22	270,82	265,50	264,23	268,35	259,27	241,19	9,75	5	14
Batido*	139,03	130,84	160,82	132,7	137,49	126,05	135,83	153,64	11,49	5	20
Dosificado	11,81	15,01	13,81	10,91	11,04	10,38	11,03	11,83	1,61	1	10
Traslado al horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8
Introducir/Retirar del horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18
Desmolde	7,56	19	21,41	6,6	10,14	7,78	7,51	6,97	5,89	3	14
Empaque	20,45	22,63	14,4	16,94	20,09	12,2	14,48	24,08	4,29	3	8
Relleno	103,64	90,55	103,19	104,21	110,74	105,30	107,49	101,58	5,90	5	5
Cubrimiento y Decorado	198,81	195,24	200,43	190,94	198,57	202,20	197,36	197,02	3,42	3	5

\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas en la tabla anterior la unidad de producción es la unidad de torta referida anteriormente.

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N7)

**Tabla N7.** Descripción elementos Torta de Arequipe media libra

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	
PESAJE	1	Ir a traer bolsa y marcarla de acuerdo al producto	
	2	Pesar en la bolsa sal y polvo de hornear	
	3	Ir a traer y abrir un bulto de azúcar. <i>Este elemento se realiza cada 5 batidas</i>	
	4	Pesar en la misma bolsa azúcar corriente, cerrarla y ponerla en la mesa	
	5	Pesar agua y aceite en tina	
	6	Ir a traer caja y desempacar la margarina. <i>Este elemento se realiza cada 3 batidas</i>	
	7	Pesar la margarina en un molde	
	8	Traer vaso de licuadora, pesar ácido sorbico y romonó	
	9	Adicionar agua, licuar hasta que este homogéneo y verter mezcla de agua y aceite	
ALISTAMIENTO DE LA BATIDA	1	Pesar el huevo de acuerdo a las especificaciones	
	2	Traer desde la sección de pesaje una bolsa con azúcar, sal y polvo de hornear y un molde con margarina y echar en el vaso de la batidora	
	3	Desde la zona de materia prima traer Sugar Less y agregar en vaso de batidora	
	4	Ubicar la espátula en la batidora, subir el vaso de la misma y encenderla	
BATIDO		<b>Tiempo Hombre</b>	<b>Tiempo Máquina</b>
		Incorporar huevo	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
			Batir la mezcla en velocidad 3 (2 min)
		Incorporar la mezcla de la tina	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
	1	Bajar el vaso y apagar la batidora, para retirar la mezcla adherida en las paredes del vaso	
			Batir la mezcla en velocidad 2 (2 min)
	2	Bajar la mezcla de los lados del vaso, apagar la batidora y retirar la espátula	
3	Trasladar la mezcla desde el vaso de la batidora hasta la tolva de la dosificadora.		
DOSIFICADO	1	Dosificar la mezcla en el molde.	
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno	
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno	
HORNEADO	1	Hornear la torta	
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno	
DESMOLDE	1	Desmoldar la torta, ubicándola en una base de icopor	
EMPAQUE	1	Empacar la torta	
RELLENO	1	Tomar la torta, quitarle el empaque y botarlo, y poner la torta en la base	
	2	Partir la torta, se divide en tres capas	
	3	Quitar las 2 primeras capas de la torta, esparcir sobre la capa inferior el arequipe, poner la capa del medio y volver a esparcir arequipe, y colocar la última capa formando la torta	
	4	Limpiar la base de la torta y pasar el producto en proceso a la siguiente mesa	
	5	Limpiar el puesto de trabajo	
CUBRIMIENTO Y DECORADO	1	Cubrir la superficie de la torta con crema vegetal y limpiar la base conforme la va cubriendo	
	2	Untar la cara superior de la torta con arequipe para decoración y poner un copo	


c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: (Ver tabla N8)

**Tabla N8.** Suplementos por descanso y necesidades personales Torta de Arequipe media libra

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	2	1	0	7	2	0	0	1	2	26
	4	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	2	24
	5	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	2	25
	6	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	7	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	2	23
	8	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	9	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
Alistamiento de la batida	1	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	0	22
	2	9	2	3	0	0	7	0	0	0	1	0	22
	3	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	0	21
Batido	1	11	4	7	2	0	7	0	0	0	1	0	32
	2	11	4	2	0	0	7	0	0	0	1	0	25
	3	11	4	2	4	0	7	0	0	0	1	0	29
Dosificado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	1	24
Traslado al horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Introducir/Retirar horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Relleno	1	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
	2	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
	3	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
	4	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
	5	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
Cubrimiento y Decorado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	No	1	0	23
	2	11	4	0	0	0	7	2	0	No	1	0	25

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo (Ver tabla N9). Es importante destacar que para el caso de la operación batido, el formato no solo corresponde a la Torta Blanca sino también a la Torta de Chocolate, Torta Tricolor, Ponqué Blanco Cúcuta y Bucaramanga, Jacobinos, Pudín de Vainilla, Magdalenas, Torta de Naranja, Zepelín y Muffies, ya que es la misma actividad independiente del tipo de producto, por lo cual solo será referenciada en este numeral y no para los demás productos

**Tabla N9.** Formato de registro de tiempos Torta de Arequipe media libra

		<b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Torta de Arequipe de 1/2 libra <b>Fecha:</b> Septiembre - Octubre 2010						<b>Observado por:</b> Viviana Lizeth Delgado <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero								
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)				
13/09/2010	José Ángel	Pesaje	1	1	1,1	20,83	22,91	28,9 (Elemento 1)	21	28,9	386,91	6,45				
				2	0,8	47,72	38,18									
				3	0,95	70,42	66,90									
				4	1,1	62,21	68,43									
				6	0,55	108,88	59,88									
				5	0,7	106,5	74,55									
				7	0,6	58,71	35,23									
				8	1,5	22,31	33,47									
				9	1,3	19,94	25,92									
			2	1	1,1	21,01	23,11	44,30 (Elemento 2)	23	44,3						
													2	1	37,23	37,23
													4	0,95	74,19	70,48
													6	1	62,24	62,24
													7	1	33,68	33,68
													8	0,65	53,52	34,79
			3	1	23,12	23,12	75,89 (Elemento 3)	26	75,89							
										2			1,7	19,79	33,64	
										4			1,4	49,59	69,43	
										6			1,05	57,83	60,72	
										7			1,1	27,63	30,39	
										8			0,6	54,19	32,51	
										9			0,7	34,8	24,36	
			14/09/2010	4	1	1,15	20,91	38,77 (Elemento 4)	24	38,77						
													2	1,7	19,47	33,10
													4	0,95	74,19	70,48
													5	0,8	90,81	72,65
													6	0,7	91,16	63,81
7	0,75	40,29									30,22					
8	1,05	31,67									33,25					
9	0,5	59,62	29,81													

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO(Seg)	TN(Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA(Seg)	TT(Seg)	TT (Min)	
14/09/2010	José Ángel	Pesaje	5	1	0,8	30,91	24,73	93,05 (Elemento 5)	25	93,05	366,91	6,45	
				2	1,5	24,02	36,03						
				4	1	69,62	69,62						
				6	0,65	94,88	61,67						
				7	0,85	37,01	31,46						
				8	1,2	28,19	33,83						
			9	0,85	30,19	25,66							
			6	1	1	24,92	24,92						
				2	1,5	24,25	36,38						
3				0,85	79,72	67,76							
4				1,05	65,82	69,11							
6				1,25	48,3	60,38							
7				0,95	32,04	30,44							
15/09/2010			8	7	8	1,1	30,29	33,32	41,30 (Elemento 6)	23			41,3
					9	1,25	20,12	25,15					
					1	1,25	18,82	23,53					
					2	1	39,04	39,04					
					4	1,05	67,73	71,12					
	5	1			76,12	76,12							
	6	0,8			74,32	59,46							
	7	0,95			33,29	31,63							
	8	1,15			29,27	33,66							
16/09/2010	Carlos	9	8	9	1,05	23,92	25,12	31,21 (Elemento 7)	23	31,21			
				1	1,45	15,93	23,10						
				2	0,6	61,32	36,79						
				4	1	70,17	70,17						
				6	1,3	47,62	61,91						
				7	1,15	26,41	30,37						
				8	0,95	35,44	33,67						
				9	1,3	18,23	23,70						
				16/09/2010	Carlos	9	8				1	1,35	18,92
2	0,55	68,27	37,55										
4	0,7	97,41	68,19										
6	1,35	45,29	61,14										
7	1,45	21,26	30,83										

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO(Seg)	TN(Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA(Seg)	TT(Seg)	TT (Min)
16/09/2010	Carlos	Pesaje	9	8	1,5	21,74	32,61	87,80 (Elemento 9)	28	87,8	366,91	6,45
				9	0,8	32,14	25,71					
			10	1	1,05	22,73	23,87					
				2	0,5	64,51	32,26					
				4	1	69,77	69,77					
				6	1,15	52,91	60,85					
				7	1,15	26,96	31,00					
				8	1,2	28,87	34,64					
				9	0,75	34,91	26,18					
01/10/2010	Ricardo	Alistamiento de la Batida	1	2	80%	77,81	62,25	84,70 (Elemento 1)	22	103,33	255,14	4,25
				3	100%	61,99	61,99					
				1	120%	69,16	82,99					
			2	4	65%	76,18	49,52					
				2	85%	76,86	65,33					
				3	145%	39,16	56,78					
			3	1	100%	84,92	84,92					
				4	65%	76,71	49,86					
				1	100%	86,53	86,53					
			4	2	55%	125,09	68,80					
				3	100%	60,27	60,27					
				4	50%	93,69	46,85					
	Cristina		4	1	100%	82,42	82,42					
				2	95%	68,37	64,95					
				3	100%	54,48	54,48					
04/10/2010	Ricardo	Alistamiento de la Batida	5	4	65%	76,46	49,70	64,74 (Elemento 2)	22	78,98	255,14	4,25
				1	100%	89,83	89,83					
				2	55%	115,79	63,68					
				3	80%	78,30	62,64					
	Cristina		6	4	100%	50,97	50,97					
				1	125%	65,92	82,40					
				2	105%	60,29	63,30					
				3	90%	65,33	58,80					
	José Manuel		7	4	70%	71,43	50,00					
				1	70%	118,40	82,88					
				2	100%	67,50	67,50					
				3	120%	48,96	58,75					
			4	75%	64,81	48,61						

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA(Seg)	TT(Seg)	TT (Min)
04/10/2010	José Manuel	Alistamiento de la Batida	8	1	100%	86,67	86,67	58,59 (Elemento 3)	23	72,06	255,14	4,25
				2	100%	66,70	66,70					
				3	80%	70,68	56,54					
				4	90%	55,98	50,38					
05/10/2010	Cristina		9	1	130%	66,22	86,09					
				2	100%	61,73	61,73					
				3	85%	67,44	57,32					
				4	75%	65,09	48,82					
			10	1	85%	100,18	85,15					
				2	120%	53,15	63,78					
				3	135%	44,24	59,72					
				4	120%	38,73	46,48					
			11	1	75%	111,03	83,27					
				2	115%	55,89	64,27					
		3		125%	45,48	56,85						
		4		90%	56,35	50,72						
06/10/2010	Ricardo	12	1	105%	79,49	83,46	48,88 (Elemento 4)	21	59,15			
			2	85%	74,22	63,09						
			3	105%	55,07	57,82						
			4	100%	47,31	47,31						
	Didier	13	1	110%	76,98	84,68						
			2	120%	55,11	66,13						
			3	85%	67,86	57,68						
			4	150%	30,67	46,01						
	Cristina	14	1	90%	93,86	84,47						
			2	95%	68,27	64,86						
			3	100%	60,57	60,57						
			4	120%	40,97	49,16						
01/10/2010	Ricardo	Batido	Torta Chocolate (1 Bulto)	1	60%	130,89	78,53	77,01 (Elemento 1)	32	103,96	170,41	2,84
				2	50%	84,59	42,3					
				3	65%	23,98	15,59					
	Ricardo		Jacobino (1 Bulto)	1	65%	116,53	75,74					
				2	60%	62,68	37,61					
				3	95%	16,83	15,99					
	Ricardo		Torta Blanca (1 Bulto)	1	95%	80,52	76,49					
				2	60%	63,62	38,17					
				3	80%	19,39	15,51					

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
01/10/2010	Ricardo	Batido	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	55%	143,13	78,72	77,01 (Elemento 1)	32	103,96	170,41	2,84
				2	70%	50,82	35,57					
				3	90%	17,13	15,42					
	Ricardo		Zepelín (1 Bulto)	1	70%	106,97	74,88					
				2	65%	58,54	38,05					
				3	120%	13,06	15,67					
	Cristina		Jacobino (1 Bulto)	1	85%	90,52	76,94					
				2	100%	36,71	36,71					
				3	90%	17,17	15,45					
04/10/2010	Cristina	Torta Blanca (1 Bulto)	1	80%	97,54	78,03						
			2	85%	46,01	39,11						
			3	80%	19,29	15,43						
	Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	70%	110,51	77,36						
			2	50%	70,44	35,22						
			3	70%	21,71	15,2						
	Ricardo	Torta Chocolate (1 Bulto)	1	55%	142,49	78,37						
			2	65%	58,79	38,21						
			3	75%	20,1	15,08						
	José Manual	Torta Blanca (1 Bulto)	1	65%	120	78						
			2	90%	43,39	39,05						
			3	85%	18,43	15,67						
	Cristina	Ponqué Blanco Cúcuta (1 Bulto)	1	125%	60,76	75,95						
			2	100%	39,05	39,05						
			3	100%	15,19	15,19						
05/10/2010	Cristina	Torta Blanca (1 Bulto)	1	105%	71,13	74,69						
			2	95%	41,1	39,05						
			3	125%	12,19	15,24						
	Cristina	Torta Blanca (1 Bulto)	1	130%	58,03	75,44						
			2	140%	27,01	37,81						
			3	110%	14,12	15,53						
	Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	100%	77,04	77,04						
			2	80%	46,890	37,51						
			3	115%	13,61	15,65						
	Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	90%	85,18	76,66	31,8 (Elemento 2)	25	46,12	170,41	2,84	
			2	100%	35,510	35,51						
			3	105%	14,66	15,39						

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
05/10/2010	Ricardo	Batido	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	100%	77,91	77,91	31,8 (Elemento 2)	25	46,12	170,41	2,84
				2	75%	50,200	37,65					
				3	110%	13,99	15,39					
	Cristina		Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	100%	78,21	78,21					
				2	90%	40,83	36,75					
				3	90%	17,7	15,93					
06/10/2010	Didier		Torta Blanca (1 Bulto)	1	100%	79,11	79,11					
				2	90%	41,14	37,03					
				3	120%	12,83	15,4					
	Ricardo		Torta Blanca (1 Bulto)	1	110%	67,49	74,24					
				2	65%	57,25	37,21					
				3	125%	12,49	15,61					
	Cristina	Zepelín (1 Bulto)	1	120%	63,84	76,61						
			2	100%	38,31	38,31						
			3	100%	15,2	15,2						
	Ricardo	Zepelín (1 Bulto)	1	100%	78,25	78,25						
			2	130%	29,17	37,92						
			3	70%	18,66	13,06						
	Ricardo	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	60%	130,89	78,53						
			2	50%	84,59	42,30						
			3	65%	23,98	15,59						
	Ricardo	Jacobino (1 Bulto)	1	65%	116,53	75,74						
			2	60%	62,68	37,61						
			3	95%	16,83	15,99						
Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	95%	80,52	76,49							
		2	60%	63,62	38,17							
		3	80%	19,39	15,51							
07/10/2010	Ricardo	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	55%	143,13	78,72						
			2	70%	50,82	35,57						
			3	90%	17,13	15,42						
	Ricardo	Zepelín (1 Bulto)	1	70%	106,97	74,88						
			2	65%	58,54	38,05						
			3	120%	13,06	15,67						
	Cristina	Jacobino (1 Bulto)	1	85%	90,52	76,94						
			2	100%	36,71	36,71						
			3	90%	17,17	15,45						

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
07/10/2010	Cristina	Batido	Torta Blanca (1 Bulto)	1	80%	97,54	78,03	15,36 (Elemento 3)	29	19,82	170,41	2,84
				2	85%	46,01	39,11					
				3	80%	19,29	15,43					
	Ricardo		Torta Blanca (1 Bulto)	1	70%	110,51	77,36					
				2	50%	70,44	35,22					
				3	70%	21,71	15,20					
	Ricardo		Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	55%	142,49	78,37					
				2	65%	58,79	38,21					
				3	75%	20,1	15,08					
	José Manual		Torta Blanca (1 Bulto)	1	65%	120	78,00					
				2	90%	43,39	39,05					
				3	85%	18,43	15,67					
	Cristina		Ponqué Blanco Cúcuta (1 Bulto)	1	125%	60,76	75,95					
				2	100%	39,05	39,05					
				3	100%	15,19	15,19					
	Cristina		Torta Blanca (1 Bulto)	1	105%	71,13	74,69					
				2	95%	41,1	39,05					
				3	125%	12,19	15,24					
Cristina	Torta Blanca (1 Bulto)	1	130%	58,03	75,44							
		2	140%	27,01	37,81							
		3	110%	14,12	15,53							
Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	100%	77,04	77,04							
		2	80%	46,890	37,51							
		3	115%	13,61	15,65							
08/10/2010	Ricardo	Torta Blanca (1 Bulto)	1	90%	85,18	76,66						
			2	100%	35,510	35,51						
			3	105%	14,66	15,39						
	Ricardo	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	100%	77,91	77,91						
			2	75%	50,200	37,65						
			3	110%	13,99	15,39						
	Cristina	Torta de Chocolate (1 Bulto)	1	100%	78,21	78,21						
			2	90%	40,83	36,75						
			3	90%	17,7	15,93						
	Didier	Torta Blanca (1 Bulto)	1	100%	79,11	79,11						
			2	90%	41,14	37,03						
			3	120%	12,83	15,40						

**Tabla N9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN- TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)	
08/10/2010	Cristina	Batido	Zepelín (1 Bulto)	1	120%	63,84	76,61	15,36 (Elemento 3)	29	19,82	170,41	2,84	
				2	100%	38,31	38,31						
				3	100%	15,2	15,20						
	Ricardo		Zepelín (1 Bulto)	1	100%	78,25	78,25						
				2	130%	29,17	37,92						
				3	70%	18,66	13,06						
01/10/2010	Cristina	Dosificado	1	1	65%	17,91	11,64	11,51 (Elemento 1)	24	14,27	14,27	0,24	
			2	1	75%	15,54	11,66						
04/10/2010	Pedro		3	1	80%	14,14	11,31						
				4	1	120%	9,9						11,88
05/10/2010			5	1	120%	9,78	11,74						
			6	1	90%	12,84	11,56						
06/10/2010	Cristina		7	1	100%	11,21	11,21						
	Pedro		8	1	100%	11,23	11,23						
			9	1	130%	8,87	11,53						
			10	1	100%	11,33	11,33						
11/10/2010	Blanca	Desmolde	1	1	100%	6,91	6,91	6,43 (Elemento 1)	24	7,97	7,97	0,14	
			2	1	100%	6,25	6,25						
			3	1	110%	5,75	6,33						
			4	1	90%	7,69	6,92						
			5	1	100%	6,36	6,36						
			6	1	110%	5,81	6,39						
			7	1	115%	5,35	6,15						
12/10/2010			8	1	100%	6,74	6,74						
			9	1	100%	6,15	6,15						
			10	1	70%	8,93	6,25						
			11	1	70%	8,87	6,21						
			12	1	90%	7,16	6,44						
			13	1	85%	7,41	6,30						
			14	1	80%	8,04	6,43						

**TablaN9. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
13/10/2010	Blanca	Empaque	1	1	85%	19,33	16,43	15,99 (Elemento 1)	24	20,45	20,45	0,34
			2	1	85%	19,33	16,43					
			3	1	85%	19,33	16,43					
			4	1	85%	19,33	16,43					
			5	1	85%	19,33	16,43					
14/10/2010	Amparo		6	1	135%	12,18	16,44					
			7	1	150%	8,93	13,40					
			8	1	135%	12,15	16,40					
19/10/2010	Yurleidy	Relleno	1	1	60%	27,47	16,48	15,21 (Elemento 1)	23	18,71	114,56	1,91
				2	110%	4,72	5,192					
				3	65%	5,84	3,796					
				3	65%	71,25	46,31					
				4	150%	7,63	11,45					
			20/10/2010	Ligia	2	4	120%	9,58	11,5	6,04 (Elemento 2)		
4	70%					5,31	3,717					
1	100%					14,92	14,92					
2	90%					7,58	6,822					
3	100%				50,26	50,26						
21/10/2010	Yurleidy		3	4	145%	8,19	11,88	47,61 (Elemento 3)	23	58,56		
				5	125%	9,48	11,85					
				1	125%	12,73	15,91					
				2	150%	4,86	7,29					
				3	105%	39,65	41,63					
22/10/2010	Yurleidy	4	4	80%	15,85	12,68	12,13 (Elemento 4)	23	14,91			
			5	80%	14,45	11,56						
			1	105%	15,5	16,28						
			2	125%	4,07	5,088						
			3	100%	48,89	48,89						
25/10/2010	Sandra	5	4	85%	11,85	10,07	11,88 (Elemento 5)	23	14,61			
			5	115%	10,05	11,56						
			1	85%	17,91	15,22						
			2	100%	5,82	5,82						
			3	95%	49,63	47,15						
			4	105%	10,32	10,84						
			5	100%	12,92	12,92						

**Tabla N9. (Continuación)**

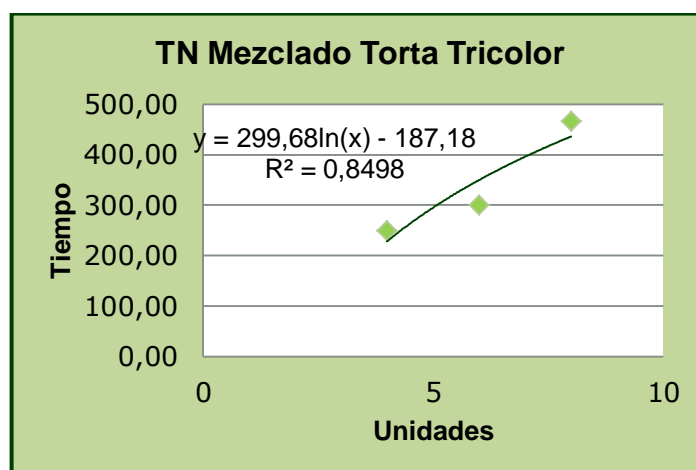
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
19/10/2010	Claudia y Cindy	Cubrimiento y Decorado	1	1	75%	195,28	146,5	146,18 (Elemento 1)	23	181,03	239,76	4
				2	135%	33,13	44,73					
20/10/2010	Sandra y Cindy		2	1	75%	198,11	148,6					
				2	105%	45,47	47,74					
21/10/2010	María Trinidad y Cindy		3	1	85%	172,2	146,4	46,41 (Elemento 2)	25	58,02		
				2	120%	38,79	46,55					
22/10/2010	Lilia y Sandra		4	1	125%	118,17	147,7					
				2	95%	50,44	47,92					
23/10/2010	Lilia y Cindy		5	1	120%	122,31	146,8					
				2	95%	47,5	45,13					

e) Resumen tiempos tipo Torta de Arequipe media libra: (Ver tabla N10)

**Tabla N10.** Tiempo tipo Torta de Arequipe media libra

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	7,92
Octubre de 2010	Alistamiento de la batida	4,25
Octubre de 2010	Batido	8,84
Octubre de 2010	Dosificado	0,24
Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	90
Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde	0,14
Octubre de 2010	Empaque	0,34
Octubre de 2010	Relleno	1,91
Octubre de 2010	Cubrimiento y Decorado	4
<b>TOTAL</b>		<b>119,15</b>

**Figura N2.** Operación de mezclado Torta Tricolor media libra




**Tabla N11.** Tiempo tipo operación mezclado Torta Tricolor media libra

No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)	No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)
1	187,18	23	4,04	6	724,13	23	15,63
2	394,9	23	8,52	7	770,33	23	16,62
3	516,41	23	11,14	8	810,35	23	17,49
4	602,62	23	13	9	845,64	23	18,25
5	669,5	23	14,45	10	877,22	23	18,93

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE ZEPELÍN

a) Cálculo de la premuestra: (Ver tablas N12 y N13)

**Tabla N12.** Registro de la premuestra operación pesaje

		<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Zepelín Institucional			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Pesaje			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado					
<i>Premuestra</i>	324,11	320,49	311,95	318,37	
	317,28	322,46	324,39	322,72	
<i>Media</i>	320,22				
<i>Desviación Estándar</i>	4,21				
<i>Nivel de Confianza</i>	95%	<i>Valor t-Student</i>	1,8946		
<i>Grados de Libertad</i>	7	<i>Error</i>	5		
<b>N</b>	<b>3</b>				

**Tabla N13.** Resumen premuestras Zepelín Tradicional

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PREMUESTRA</b> (Tiempo en segundos)								<b>DESVIACIÓN</b>	<b>e</b>	<b>N</b>
Pesaje*	324,11	320,49	311,95	318,37	317,28	322,46	324,39	322,72	4,21	5	3
Alistamiento de la Batida*	230,82	236,90	230,92	225,05	230,66	232,34	232,37	231,53	3,24	3	5
Batido*	139,03	130,84	160,82	132,7	137,49	128,05	135,83	153,64	11,49	5	19
Dosificado	6,92	7,31	8,92	8,04	7,97	10,11	7,62	7,48	1,02	1	4
Elaboración Strucell*	255,72	263,81	256,92	258,04	254,85	265,39	252,67	255,40	4,47	5	3
Decorado*	1755,03	1758,54	1760,22	1757,48	1760,29	1759,60	1758,21	1764,71	2,79	5	2
Traslado al Horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8
Introducir/Retirar del Horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18
Desmolde y Empaque	56,93	85,02	155,93	68,77	69,03	145,02	70,52	70,33	38,08	15	24

*\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas la unidad de producción es la unidad de zepelín tradicional.*

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N14)

**Tabla N14.** Descripción elementos de Zepelín Tradicional

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO
PESAJE	1	Ir a traer bolsa y marcarla de acuerdo al producto.
	2	Ir a traer otro bulto de azúcar. <i>Este elemento se realiza cada 5 batidas</i>
	3	Pesar el polvo de hornear y el azúcar.
	4	Ir a traer la tinas, en una pesar agua y en la otra aceite.
	5	En la licuadora pesar ácido sorbico, romonó, con molde pequeño adherir 500 gramos de agua, licuar esta mezcla y verter dicha solución en la tina con la mezcla de agua.
ALISTAMIENTO DE LA BATIDA	1	Pesar el huevo de acuerdo a las especificaciones.
	2	Traer desde la sección de pesaje una bolsa con azúcar y polvo de hornear y echar en el vaso de la batidora.
	3	Traer la zona de materia prima traer Sugar Less y verter en vaso de batidora.
	4	Ubicar la espátula en la batidora, subir el vaso de la misma y encenderla.
BATIDO		<b>Tiempo Hombre</b>
		Verter el huevo e incorporarlo.
		<b>Tiempo Máquina</b>
		Batir la mezcla en velocidad 1
		Batir la mezcla en velocidad 3
		Incorporar las mezclas de las tinas.
		Batir la mezcla en velocidad 1
	1	Bajar el vaso y apagar la batidora, para retirar la mezcla adherida en las paredes del vaso.
		Batir la mezcla en velocidad 2
	2	Bajar la mezcla de los lados del vaso, apagar la batidora y retirar la espátula.
	3	Trasladar la mezcla desde el vaso de la batidora hasta la tolva de la dosificadora.
DOSIFICADO	1	Dosificar la mezcla en el molde.
ELABORACIÓN STRUCCELL	1	Pesar harina, azúcar y margarina.
	2	Mezclar todos los ingredientes para obtener la mezcla.
DECORADO	1	Ir a atraer los materiales, arequipe para decorar y queso crema.
	2	Llenar las mangas con los materiales y hacer diagonalmente dos líneas de queso crema con suficiente espacio, entre dichas dos líneas se pone una también en diagonal de arequipe.
	3	Esparcir sobre el zepelín decorado el Strucell hasta que se cubra toda la cara superior del zepelín.
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno
HORNEADO	1	Hornear el zepelín tradicional
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno
DESMOLDE Y EMPAQUE	1	Colocar estiquer de fecha a bandeja negra.
	2	Desmoldar el zepelín tradicional sobre la bandeja negra.
	3	Colocar la bandeja con su respectivo domo transparente, ubicando la cinta en la mitad de este.
	4	Ubicar el zepelín en la canasta de producto empacado.


c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales:(Ver tabla N15)

**Tabla N15.**Suplementos por descanso y necesidades personales Zepelín Tradicional

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	19
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	0	21
	3	9	2	0	1	0	7	0	0	0	1	0	20
	4	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	0	21
	5	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
Alistamiento de la batida	1	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	0	22
	2	9	2	3	0	0	7	0	0	0	1	0	22
	3	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	0	21
Batido	1	11	4	7	2	0	7	0	0	0	1	0	32
	2	11	4	2	0	0	7	0	0	0	1	0	25
	3	11	4	2	4	0	7	0	0	0	1	0	29
Dosificado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	1	24
Elaboración Strucell	1	9	2	0	1	0	7	0	0	0	1	0	20
	2	9	2	0	2	0	7	0	0	0	1	0	21
Decorado	1	9	2	0	2	0	7	0	0	0	1	0	21
	2	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	3	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
Traslado al Horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Introducir en el Horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Retirar del Horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Desmolde y Empaque	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	19
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	0	1	0	7	0	0	0	1	2	22
	4	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	19
	5	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: Este registro se evidencia en la tabla N15, es importante mencionar que no se referenciará la operación de batido por ser la misma operación de la Línea de Tortas la cual se mostró en la tabla N9.

**Tabla N16. Formato de registro de tiempos Zepelín Tradicional**

		<b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Zepelín Tradicional <b>Fecha:</b> Septiembre - Octubre 2010						<b>Observado por:</b> Viviana Lizeth Delgado <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero										
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)						
13/09/2010	José ángel	Pesaje	1	3	115%	11,29	12,98	25,44 (Elemento 1)	19	30,27	345,21	5,75						
				1	105%	22,83	23,97											
				2	115%	55,93	64,32											
				3	115%	35,59	40,93											
				4	100%	120,75	120,75											
5	100%		61,93	61,93														
14/09/2010			Pesaje	2	1	100%	27,75	27,75	118,7 (Elemento 3)	20			142,44	345,21	5,75			
					3	50%	112	56,00										
					4	100%	118,44	118,44										
20/09/2010	Carlos			Pesaje	3	5	100%	60,63	60,63	61,48 (Elemento 4)			21			74,39	345,21	5,75
		3				95%	19,63	18,65										
		2				85%	77,06	65,50										
		3				95%	36,69	34,86										
		1				165%	14,91	24,60										
01/10/2010	José Manuel	Traer Materiales			1	4	100%	116,92	116,92	64,91 (Elemento 5)	28	31,16	217,76			3,63		
						5	105%	58,92	61,87									
			1			110%	69,17	76,09										
			2			100%	43,63	43,63										
			3			140%	39,47	55,26										
01/10/2010	José Manuel		Traer Materiales	2	4	90%	52,9	47,61	76,11 (Elemento 1)	22	92,85	217,76		3,63				
					1	75%	100,18	75,14										
					2	100%	43,29	43,29										
					3	100%	56,47	56,47										
04/10/2010	Ricardo			Traer Materiales	3	4	110%	44,06	48,47	44,74 (Elemento 2)	22				54,58		217,76	3,63
		1				100%	77,1	77,10										
		2				90%	52,56	47,30										
		3				100%	58,21	58,21										
		4			4	75%	60,79	45,59	56,65 (Elemento 3)	23	69,67							
					2	100%	41,2	41,20										
			3		95%	62,78	59,64											
			1		130%	58,02	75,43											
04/10/2010	Ricardo	Traer Materiales	4		4	100%	48,31	48,31	56,65 (Elemento 3)	23	69,67	217,76	3,63					
					4	100%	48,31	48,31										

**Tabla N16. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)	
05/10/2010	Cristina	Traer Materiales	5	1	120%	64,14	76,97	47,22 (Elemento 5)	21	57,14	217,76	3,63	
				2	145%	28,68	41,59						
				3	110%	52,88	58,17						
				4	100%	45,32	45,32						
06/10/2010	Cristina	Dosificado Zepelín	1	1	90%	634,5	571,05	542,96 (Elemento 1)	24	542,96	673,27	11,25	
	José Ángel		2	1	95%	519	493,05						
			3	1	100%	523,5	523,50						
			4	1	100%	584,25	584,25						
21/09/2010	José Ángel	Elaboración Strucell	1 (1 Bulto)	1	95%	99,74	94,75	94,57 (Elemento 1)	20	113,48	303,14	5,05	
				2	100%	154,91	154,91						
22/09/2010	Carlos		3 (1 Bulto)	1	100%	94,26	94,26	155,99 (Elemento 2)	21	188,75			
				2	95%	163,84	155,65						
23/09/2010	José Ángel		4 (1 Bulto)	1	70%	134,51	94,16	155,99 (Elemento 2)	21	188,75			
				2	115%	136,03	156,43						
22/09/2010	Carlos	Decoración	1 (Bulto)	1	120%	79,25	95,10	155,99 (Elemento 2)	21	188,75			
				2	95%	165,22	156,96						
23/09/2010	José Ángel		2 (Bulto)	2	1	100%	75,88	75,88	75,4 (Elemento 1)	19	89,73	892,27	14,87
					2	100%	644,5	644,5					
					3	95%	1079,63	1026					
					1	100%	74,92	74,92					
23/09/2010	José Ángel	3 (1 Bulto)	2	1	100%	74,92	74,92	645,06 (Elemento 2)	24	799,87			
				2	95%	679,59	645,6						
11/10/2010	Nydia	Desmolde y Empaque	1	1	100%	17,89	17,89	17,02 (Elemento 1)	19	20,25	42,61	0,71	
				2	100%	16,85	16,85						
				3	95%	28,36	26,94						
				4	85%	8,7	7,395						
			2	1	110%	16,62	18,28						
				2	60%	30,21	18,13						
				3	100%	27,39	27,39						
				4	80%	9,12	7,296						
			3	1	120%	16,02	19,22						
				2	60%	33,44	20,06						
				3	105%	25,67	26,95						
				4	70%	10,03	7,021						
4	1	100%	17,82	17,82									
	2	100%	18,94	18,94									
	3	95%	27,73	26,34									
	4	75%	9,96	7,47									

**Tabla N16. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
11/10/2010	Nydia	Desmolde y Empaque	5	1	110%	16,94	18,63	17,02 (Elemento 1)	19	20,25		
				2	100%	17,01	17,01					
				3	85%	30,03	25,53					
				4	140%	4,84	6,776					
			6	1	90%	18,2	16,38					
				2	100%	18,47	18,47					
				3	80%	22,92	18,34					
				4	145%	4,41	6,395					
			7	1	100%	17,45	17,45					
				2	100%	18,2	18,2					
				3	90%	29,82	26,84					
				4	100%	6,72	6,72					
8	1	110%	16,91	18,6								
	2	85%	21,04	17,88								
	3	85%	30,38	25,82								
	4	100%	7,32	7,32								
12/10/2010	Yurley	Desmolde y Empaque	9	1	85%	18,94	16,1	18,07 (Elemento 2)	23	22,23	42,61	0,71
				2	115%	15,27	17,56					
				3	120%	21,91	26,29					
				4	130%	5,17	6,721					
			10	1	90%	18,32	16,49					
				2	140%	12,43	17,4					
				3	115%	22,59	25,98					
				4	120%	5,84	7,008					
			11	1	80%	19,38	15,5					
				2	150%	11,38	17,07					
				3	135%	19,78	26,7					
				4	125%	5,58	6,975					
12	1	100%	17,83	17,83								
	2	135%	13,07	17,64								
	3	120%	21,7	26,04								
	4	125%	4,59	5,738								
13	1	90%	18,23	16,41								
	2	90%	19,87	17,88								
	3	120%	21,63	25,96								
	4	160%	3,95	6,32								
							25,24 (Elemento 3)	22	30,79			

**Tabla N16. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO	TN	TN	SUPLEMEN- TOS	TA	TT	TT
						(Seg)	(Seg)	PROMEDIO		(Seg)	(Seg)	(Min)
12/10/2010	Yurley	Desmolde y Empaque	14	1	105%	16,95	17,8	25,24 (Elemento 3)	22	30,79	42,71	0,71
				2	140%	12,56	17,58					
				3	135%	19,8	26,73					
				4	140%	4,96	6,944					
			15	1	100%	17,23	17,23					
				2	155%	10,96	16,99					
				3	110%	23,64	26					
				4	100%	6,12	6,12					
			16	1	85%	18,65	15,85					
				2	160%	11,15	17,84					
				3	95%	28,25	26,84					
				4	120%	5,11	6,132					
14/10/2010	Nydia	Desmolde y Empaque	17	1	80%	19,19	15,35	7,28 (Elemento 4)	19	8,67	42,71	0,71
				2	135%	12,85	17,35					
				3	85%	30,79	26,17					
				4	120%	5,72	6,864					
			18	1	85%	18,93	16,09					
				2	120%	14,16	16,99					
				3	90%	29,23	26,31					
				4	125%	5,81	7,263					
			19	1	100%	17,62	17,62					
				2	115%	15,35	17,65					
				3	85%	31,33	26,63					
				4	135%	4,96	6,696					
20	1	95%	18,05	17,15								
	2	80%	21,88	17,5								
	3	85%	31,17	26,49								
	4	125%	5,12	6,4								
21	1	80%	19,26	15,41								
	2	130%	13,35	17,36								
	3	85%	30,62	26,03								
	4	120%	5,58	6,696								


**Tabla N16. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO	TN	TN	SUPLEMEN- TOS	TA	TT	TT
						(Seg)	(Seg)	PROMEDIO		(Seg)	(Seg)	(Min)
14/10/2010	Nydia	Desmolde y Empaque	22	1	85%	18,74	15,93	7,28 (Elemento 4)	19	8,67	42,71	0,71
				2	85%	20,24	17,2					
				3	105%	25,07	26,32					
				4	75%	9,96	7,47					
			23	1	100%	17,19	17,19					
				2	120%	14,61	17,53					
				3	105%	25,52	26,8					
				4	140%	4,82	6,748					
			24	1	90%	18,1	16,29					
				2	110%	15,84	17,42					
				3	120%	22,01	26,41					
				4	145%	4,41	6,395					

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE MAGDALENAS

a) Cálculo de la muestra: (Ver tablas N17 y N18)

**Tabla N17.** Registro de la muestra operación moldeado

		<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Magdalena de Naranja			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Moldeado			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado					
<i>Premuestra</i>	27,1	26,94	23,34	26,32	
	26,07	26,83	27,95	29,03	
<i>Media</i>	26,70				
<i>Desviación Estándar</i>	1,65				
<i>Nivel de Confianza</i>	95%	<i>Valor t-Student</i>	1,8946		
<i>Grados de Libertad</i>	7	<i>Error</i>	1		
<b>N</b>	12				

**Tabla N18.** Resumen muestras Magdalena de Naranja

ACTIVIDAD	PREMUESTRA (Tiempo en segundos)								DESVIACIÓN	ERROR	N
Mezclado*											
Moldeado	27,10	26,94	23,34	26,32	26,07	26,83	27,95	29,03	1,65	1	12
Traslado al horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8
Introducir/Retirar del horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18
Desmolde	11,25	12,76	12,45	13,39	11,58	14,02	11,25	15,76	1,56	2	3
Decorado	13,54	11,01	15,46	11,78	12,37	14,97	16,29	15,92	2,02	2	4
Empaque	33,45	39,21	36,12	32,46	31,78	34,96	31,67	38,68	2,99	2	9

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N19)

**Tabla N19.** Descripción elementos Magdalena de Naranja

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO
MEZCLADO	1	Verter en molde la cantidad de torta blanca en molde, ir pesaje, y esperar que el operario pese la esencia de naranja e incorporarla el ingrediente a la mezcla.
MOLDEADO	1	Verter la cantidad de la mezcla en el molde.
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno
HORNEADO	1	Hornear la torta
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno
DESMOLDE	1	Desmoldar la magdalena ubicándola en una base de icopor
DECORADO	1	Buscar el producto del escabiladero.
	2	Espolvorear azúcar en la cubierta.
EMPAQUE	1	Empacar y etiquetar el producto.
	2	Alistar la pistola termoencogedora, termoencoger el producto y ubicar en el escabiladero.

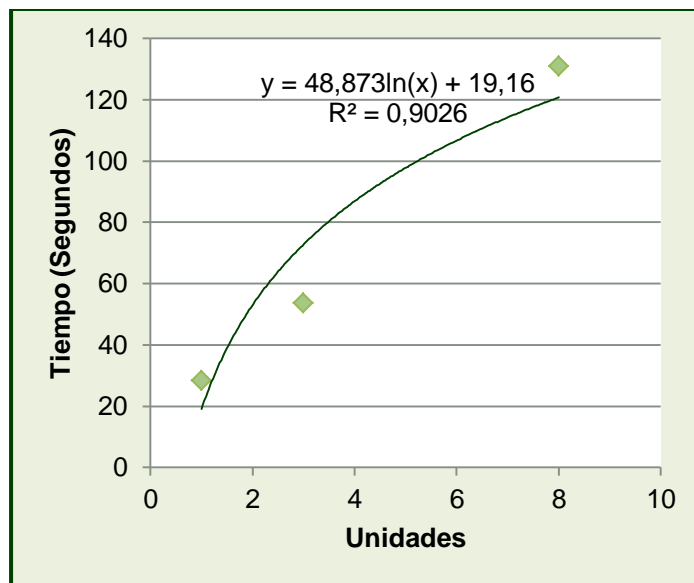
c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: (Ver tabla N20)

**Tabla N20.** Suplementos por descanso y necesidades personales Magdalena de Naranja

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Mezclado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Moldeado	1	11	4	0	0	0	7	2	0	0	1	0	26
Traslado al horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Introducir en el horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Retirar del horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Decorado	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: Este registro se muestra en la tabla N21, en esta es importante destacar solo se realizará a partir de la operación de mezclado pues como se mencionó las actividades anteriores ya son referenciada en la tabla N9. Para determinar el tiempo tipo de la operación de mezclado por tratarse de un elemento continuo se debió calcular la ecuación relacionada en la figura N3, cuyos resultados son mostrados en la tabla N22.


**Figura N3.** Operación de mezclado Magdalena Naranja



**Tabla N22.** Tiempo tipo operación mezclado Magdalena de Naranja

No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)
1	19,16	23	0,39
2	53,04	23	1,09
3	72,85	23	1,50
4	86,91	23	1,79
5	97,82	23	2,01
6	106,73	23	2,19
7	114,26	23	2,35
8	120,79	23	2,48
9	126,54	23	2,60
10	131,69	23	2,71

**Tabla N21. Formato de registro de tiempos Magdalena de Naranja**

		<b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Magdalena de Naranja <b>Fecha:</b> Octubre 2010						<b>Observado por:</b> Viviana Lizeth Delgado <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero				
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
01/10/2010	José Ángel	Mezclado	1 (3 Almendra)	1	100%	53,58	53,58					
02/10/2010	José Ángel		2 (8 Naranja)	1	100%	130,97	130,97					
03/10/2010	José Ángel		3 (Almendra)	1	100%	28,25	28,25					
01/10/2010	José Ángel	Moldeado	1 (Almendra)	1	85%	30,74	26,13	26,55 (Elemento 1)	25	33,19	33,29	0,55
			2 (Almendra)	1	100%	26,48	26,48					
			3 (Almendra)	1	95%	28,39	26,97					
			4 (Naranja)	1	115%	23,42	26,93					
02/10/2010	José Ángel		5 (Naranja)	1	100%	26,99	26,99					
			6 (Naranja)	1	95%	27,83	26,44					
			7 (Naranja)	1	105%	25,04	26,29					
			8 (Naranja)	1	95%	28,02	26,62					
			9 (Naranja)	1	105%	25,74	27,03					
			10 (Naranja)	1	110%	24,34	26,77					
			11 (Naranja)	1	95%	27,66	26,28					
			12 (Almendra)	1	95%	27,09	25,74					
03/10/2010	José Ángel											

**Tabla N21. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO(Seg)	TN(Seg)	TNPROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA(Seg)	TT(Seg)	TTMin)
11/10/2010	Blanca	Desmolde	1 (Almendra)	1	110%	10,78	11,86	11,72 (Elemento 1)	24	14,53	14,58	0,24
			2 (Naranja)	1	100%	11,71	11,71					
			3 (Chocovainilla)	1	75%	15,46	11,60					
12/10/2010	Alirio	Decoración	1 (Chocovainilla)	1	100%	2,91	2,91	2,88 (Elemento 1)	24	3,57	14,27	0,24
			2 (Chocovainilla)	2	75%	11,63	8,72					
			3 (Naranja)	1	120%	2,3	2,76					
			4 (Chocovainilla)	2	130%	6,44	8,37	8,6 (Elemento 2)	24	10,66		
			5 (Naranja)	1	90%	3,33	3,00					
			6 (Chocovainilla)	2	120%	7,12	8,54					
11/10/2010	Blanca	Empaque	1 (Chocovainilla)	1	40%	30,89	12,36	10,56 (Elemento 1)	24	13,09	41,38	0,69
			2 (Almendra)	2	90%	24,45	22,01					
3 (Naranja)	1		50%	20,28	10,14							
4 (Chocovainilla)	2		55%	41,34	22,74							
5 (Naranja)	1		135%	7,51	10,14							
6 (Chocovainilla)	2		70%	34,24	23,97							
12/10/2010	Alirio		7 (Chocovainilla)	1	130%	8,06	10,48	22,71 (Elemento 2)	24	28,16		
			8 (Naranja)	2	95%	24,18	22,97					
			9 (Chocovainilla)	1	105%	9,91	10,41					
			10 (Naranja)	2	100%	22,19	22,19					
			11 (Chocovainilla)	1	105%	9,98	10,48					
			12 (Chocovainilla)	2	100%	22,75	22,75					
			13 (Chocovainilla)	1	100%	10,3	10,30					
			14 (Chocovainilla)	2	135%	16,4	22,14					
15 (Chocovainilla)	1	125%	8,22	10,28								
16 (Chocovainilla)	2	95%	24,21	23,00								
17 (Naranja)	1	110%	9,43	10,37								
18 (Naranja)	2	90%	25,41	22,87								

 Elementos de naturaleza continúa

e) Resumen tiempos tipo Magdalena de Naranja: (Ver tabla N23)


**Tabla N23.** Tiempo tipo Magdalena de Naranja

<b>FECHA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>TIEMPO TIPO (MIN)</b>
Octubre de 2010	Pesaje	7,92
Octubre de 2010	Alistamiento de la batida	4,25
Octubre de 2010	Batido	8,84
Octubre de 2010	Mezclado	0,39
Octubre de 2010	Moldeado	0,55
Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	60
Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde	0,24
Octubre de 2010	Decorado	0,24
Octubre de 2010	Empaque	0,69
	<b>TOTAL</b>	<b>84,63</b>

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE JACOBINOS

a) Cálculo de la muestra: (Ver tablas N24 y N25)

**Tabla N24.** Registro de la muestra operación pesaje

		<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Jacobino de Arequipe			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Pesaje			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado					
<i>P muestra</i>	515,82	510,67	511,49	507,44	
	510,83	515,11	508,05	508,25	
<i>Media</i>		510,96			
<i>Desviación Estándar</i>		3,15			
<i>Nivel de Confianza</i>		95%	<i>Valor t-Student</i>		1,8946
<i>Grados de Libertad</i>		7	<i>Error</i>		2

**Tabla N25.** Resumen muestras Jacobino de Arequipe

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PREMUESTRA</b>									<b>DESVIACIÓN</b>	<b>e</b>	<b>N</b>
	<i>(Tiempo en segundos)</i>											
Pesaje Base*	515,82	510,67	511,49	507,44	510,83	515,11	508,05	508,25	3,15	5	5	
Pesaje Sabor*												
Alistamiento de la batida*	298,92	300,66	305,44	295,07	294,99	303,28	303,66	301,43	3,88	5	3	
Batido*	139,03	130,84	160,82	132,7	137,49	126,05	135,83	153,64	11,80	5	19	
Dosificado	15,42	13,93	14,02	13,46	13,07	14,21	13,39	13,07	0,77	1	3	
Trasladar al horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8	
Introducir/Retirar del horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18	
Punzado	23,91	26,83	33,91	27,91	26,2	27,91	31,81	27,05	3,19	2	9	
Empaque	14,51	14,55	19,79	16,55	17,01	20,05	17,23	12,48	2,62	3	3	
Desmolde	37,92	36,82	37,27	40,82	43,72	34,82	39,48	45,11	3,54	3	5	
Cubrimiento y Decorado	445,82	448,83	445,3	448,62	451,84	454,35	451,82	445,71	3,37	3	5	

*\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas la unidad de producción es la unidad de jacobino.*

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N26)

**Tabla N26.** Descripción elementos Jacobino de Arequipe

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	
PESAJE BASE	1	Ir a traer bolsa y marcarla de acuerdo al producto	
	2	Ir a traer y abrir un bulto de azúcar <i>Este elemento se realiza cada 5 batidas</i>	
	3	Ir a traer caja y desempacar la margarina <i>Este elemento se realiza cada 4 batidas</i>	
	4	Pesar en la bolsa sal, polvo de hornear, azúcar corriente, y margarina y ponerla en la mesa	
	5	Pesar agua en tina	
	6	Traer vaso de licuadora, pesar ácido sorbico y romonó, adicionar agua, licuar hasta que este homogéneo y verter mezcla en recipiente	
PESAJE SABOR	1	Pesar esencia de arequipe	
ALISTAMEINTO DE LA BATIDA	1	Pesar el huevo de acuerdo a las especificaciones.	
	2	Traer desde la sección de pesaje una bolsa con azúcar, sal y polvo de hornear y un molde con margarina y echar en el vaso de la batidora.	
	3	Traer Sugar Less desde la zona de materia prima y echar en vaso de batidora	
	4	Ubicar la espátula en la batidora, subir el vaso de la misma y encenderla	
BATIDO		<b>Tiempo Hombre</b>	<b>Tiempo Máquina</b>
		Incorporar huevo	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
			Batir la mezcla en velocidad 3 (2 min)
		Incorporar la mezcla de la tina	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
	1	Bajar el vaso y apagar la batidora, para retirar la mezcla adherida en las paredes del vaso	
			Batir la mezcla en velocidad 2 (2 min)
	2	Bajar la mezcla de los lados del vaso, apagar la batidora y retirar la espátula	
3	Trasladar la mezcla desde el vaso de la batidora hasta la tolva de la dosificadora		
DOSIFICADO	1	Dosificar la mezcla en el molde	
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno	
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno	
HORNEADO	1	Hornear el jacobino	
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno	
PUNZADO	1	Punzar el jacobino en su cara superior y adicionarle la mezcla que contiene la esencia de arequipe	
EMPAQUE	1	Empacar y etiquetar el producto	
DESMOLDE	1	Traer el jacobino y sacarlo del molde, verificando su fecha de elaboración	
CUBRIMIENTO Y DECORADO	1	Mezclar en una tasa crema vegetal y arequipe de relleno	
	2	Cubrir los bordes del jacobino con la mezcla anterior	
	3	Cubrir la parte superior del jacobino con crema vegetal	
	4	Espolvorear cocoa rallada sobre la cubierta del jacobino	
	5	Colocar crema vegetal en el orillo del jacobino	
	6	Ubicar un copo de crema chantillí en el centro de la cubierta	
	7	Ubicar una cereza untada de brillo transparente al lado del copo de crema chantillí	
	8	Ubicar el logo "Jacobino" sobre el copo de crema chantillí	

c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: (Ver tabla N27)

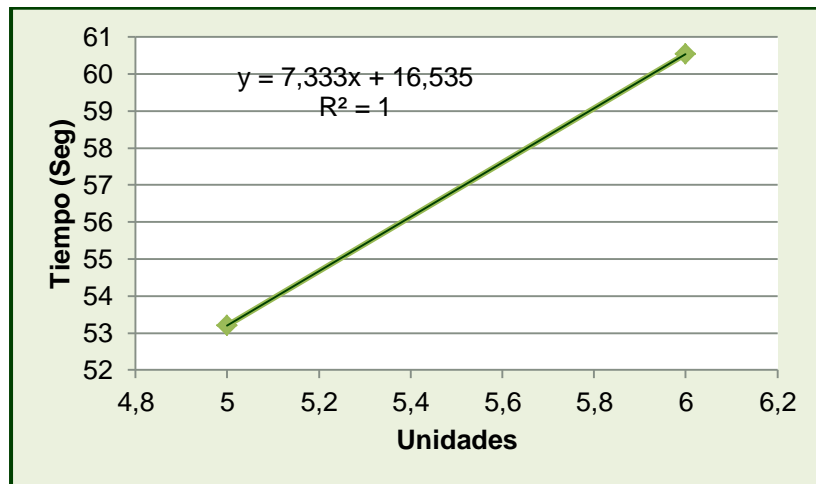
**Tabla N27.** Suplementos por descanso y necesidades personales Jacobino de Arequipe

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje Base	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	0	19
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	2	1	0	7	0	0	0	1	0	22
	4	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	2	24
	5	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
	6	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	2	25
Pesaje Sabor	1	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	2	24
Alistamiento de la batida	1	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	0	22
	2	9	2	3	0	0	7	0	0	0	1	0	22
	3	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	0	21
Batido	1	11	4	7	2	0	7	0	0	0	1	0	32
	2	11	4	2	0	0	7	0	0	0	1	0	25
	3	11	4	2	4	0	7	0	0	0	1	0	29
Dosificado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	1	24
Traslado al horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Introducir en el horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Retirar del horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Punzado	1	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	2	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Cubrimiento y Decorado	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	2	11	4	3	0	0	7	2	0	0	1	0	28
	3	11	4	3	0	0	7	2	0	0	1	0	28
	4	11	4	3	0	0	7	0	0	0	1	0	26
	5	11	4	3	0	0	7	2	0	0	1	0	28
	6	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	7	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	8	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: Este registro se evidencia en la tabla N29, es importante aclarar que como los casos anteriores la operación de batido no se relaciona en el formato ya que es la misma mencionada en la Línea de Tortas. Además para la operación del pesaje del

sabor, por tratarse de un elemento continuo se debió calcular el tiempo con base en la ecuación mostrada en la figura N4, cuyos resultados se encuentran en la tabla N28


**Figura N4.** Operación pesaje de sabor Jacobino de Arequipe



**Tabla N28.** Tiempo tipo operación pesaje de sabor

No. Unidades	TN (Seg)	Suplementos	Tiempo tipo para un ciclo (Min)
1	23,87	24	0,49
2	31,20	24	0,65
3	38,53	24	0,80
4	45,87	24	0,95
5	53,20	24	1,10
6	60,53	24	1,25
7	67,87	24	1,41
8	75,20	24	1,56
9	82,53	24	1,71
10	89,87	24	1,86

**Tabla N29.** Formato de registro de tiempos Jacobino de Arequipa

		<b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Jacobino de Arequipa <b>Fecha:</b> Septiembre - Octubre 2010						<b>Observado por:</b> Viviana Lizeth Delgado <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero				
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
13/09/2010	Carlos	Pesaje Base	1	1	100%	13,92	13,92	13,82	19	16,45	611,92	10,2
				4	100%	103,47	103,47					
				3	60%	120,14	72,08	67,28	23	32,39		
				4	100%	105,21	105,21					
				5	100%	103,47	103,47	72,08	22	36,04		
				6	100%	115,17	115,17					
20/09/2010	José Ángel	Pesaje Base	2	1	85%	16,15	13,73	209,56	24	257,76		
				4	120%	134,26	161,11					
				2	50%	134,55	67,28	102,36	28	124,88		
				4	120%	41,11	49,33					
				5	95%	106,58	101,25	115,05	25	142,66		
				6	100%	114,92	114,92					
29/09/2010	Bryan	Pesaje Sabor	1 (5 unidades)	1	100%	53,2	53,20					
30/09/2010			2 (6 unidades)	1	110%	55,03	60,53					
01/10/2010	Ricardo	Alistamiento de la Batida	1	1	115%	38,21	43,94	96,93	22	118,25		
				2	110%	57,8	63,58					
				3	55%	105,58	58,07	77	22	93,93		
				2	135%	60,36	81,49					
				4	115%	36,49	41,96					
04/10/2010	Cristina	Alistamiento de la Batida	2	1	95%	128,75	122,31	59,57	23	73,27		
				2	50%	47,98	23,99					
				3	80%	76,04	60,83	55,91	21	67,65		
				2	50%	87,94	43,97					
				4	95%	43,81	41,62					
			3	1	95%	131,09	124,54					
				2	90%	68,81	61,93					
				3	105%	56,97	59,82					
				4	110%	38,43	42,27					

**Tabla N29. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
04/10/2010	Cristina	Dosificado	1	1	100%	13,1	13,10	13,37	24	16,58	16,58	0,28
			2	1	85%	16,08	13,67					
			3	1	120%	11,13	13,36					
07/10/2010	Mary	Punzado	1	1	100%	2,89	2,89	23	2,87	3,53	36,2	0,6
				2	75%	35,38	26,54					
			2	1	90%	3,15	2,84					
				2	90%	29,09	26,18					
			3	1	115%	2,51	2,89					
				2	100%	26,61	26,61					
			4	1	90%	3,21	2,89					
				2	95%	27,59	26,21					
			5	1	115%	2,52	2,90					
				2	90%	28,99	26,09					
			6	1	140%	2,02	2,83					
				2	130%	20,32	26,42					
08/10/2010			7	1	115%	2,5	2,88	23	26,48	32,57		
				2	100%	26,89	26,89					
			8	1	105%	2,7	2,84					
				2	115%	23,44	26,96					
			9	1	65%	4,45	2,89					
				2	125%	21,12	26,40					
12/10/2010	Blanca	Empaque	1	1	125%	13,31	16,64	24	16,7	20,71	20,77	0,35
			2	1	100%	16,55	16,55					
			3	1	90%	18,79	16,91					
14/10/2010	Blanca	Desmolde	1	1	50%	61,03	30,52	24	36,68	36,68	36,79	0,61
			2	1	60%	49,72	29,83					
			3	1	60%	48,75	29,25					
			4	1	125%	23,57	29,46					
			5	1	90%	32,04	28,84					

**Tabla N29. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)						
19/10/2010	Fernando	Cubrimiento y Decorado	1	1	70%	115,88	81,12	81,12	24	90,05	445,28	7,42						
				2	60%	250,8	150,48	150,48										
				3	80%	88,3	70,64	70,64										
				4	75%	16,39	12,29	12,29										
				5	65%	42,14	27,39	27,39										
				6	110%	7,61	8,37	8,37										
				7	120%	6,13	7,36	7,36										
				8	110%	7,05	7,76	7,76										
25/10/20102			Cubrimiento y Decorado	2	1	80%	184,27	147,42	73,71	28			188,41	445,28	7,42			
					2	65%	459,33	298,56	149,28									
					3	135%	102,19	137,96	68,98									
					4	135%	17,16	23,17	11,58									
					5	85%	64,78	55,06	27,53									
					6	60%	27,64	16,58	8,29									
					7	125%	11,22	14,03	7,01									
26/10/2010	Leonor			Cubrimiento y Decorado	3	1	120%	55,81	66,97	66,97			26			14,44	445,28	7,42
						2	75%	207,31	155,48	155,48								
						3	75%	93,70	70,28	70,28								
						4	145%	7,84	11,37	11,37								
						5	65%	43,69	28,40	28,40								
						6	50%	19,31	9,66	9,66								
						7	130%	5,90	7,67	7,67								
						8	115%	6,78	7,80	7,80								
27/10/2010					Cubrimiento y Decorado	4	1	100%	211,56	211,56			70,52			24		
		2					70%	637,73	446,41	148,80								
		3					115%	183,8	211,37	70,46								
		4					160%	20,64	33,02	11,01								
		5					70%	124,04	86,83	28,94								
		6					90%	27,95	25,16	8,39								
		7					100%	21,12	21,12	7,04								
		8					135%	18,87	25,47	8,49								

**Tabla N29. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMEN-TOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
28/10/2010	Leonor	Cubrimiento y Decorado	5	1	105%	67,4	70,77	70,77	24	8,82	445,28	7,42
				2	80%	194,6	155,68	155,68				
				3	85%	82,2	69,87	69,87				
				4	160%	7,49	11,98	11,98	24	9,84		
				5	85%	33,77	28,70	28,70				
				6	65%	11,55	7,51	7,51				
				7	100%	6,49	6,49	6,49				
				8	100%	8,09	8,09	8,09				

e) Resumen tiempos tipo Jacobino de Arequipe: (Ver tabla 30)


**Tabla N30.** Tiempo tipo Jacobino de Arequipe

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje Base	10,2
Septiembre de 2010	Pesaje Sabor	0,49
Octubre de 2010	Alistamiento de la batida	4,77
Octubre de 2010	Batido	8,84
Octubre de 2010	Dosificado	0,28
Octubre de 2010	Transporte al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir en el horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	80
Octubre de 2010	Retirar del Horno	0,18
Octubre de 2010	Punzado	0,6
Octubre de 2010	Empaque	0,35
Octubre de 2010	Desmolde	0,61
Octubre de 2010	Cubrimiento y Decorado	7,42
	<b>TOTAL</b>	<b>115,07</b>

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA CLÁSICA

a) Cálculo de la muestra: (Ver tablas N31 y N32)

**Tabla N31.** Registro de la muestra operación pesaje

		<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Ponqué Negro			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Pesaje			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Viviana Delgado					
<i>Premuestra</i>	1030,69	1034,51	1030,52	1035,62	
	1037	1043,39	1024,72	1032,18	
<i>Media</i>	1033,58				
<i>Desviación Estándar</i>	5,49				
<i>Nivel de Confianza</i>	95%	<i>Valor t-Student</i>	1,8946		
<i>Grados de Libertad</i>	7	<i>Error</i>	5		
<b>N</b>	<b>5</b>				

**Tabla N32.** Resumen muestras Ponqué Negro 100 gramos

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PREMUESTRA</b> <i>(Tiempo en segundos)</i>								<b>DESVIACIÓN</b>	<b>e</b>	<b>N</b>
Pesaje	1030,69	1034,51	1030,52	1035,62	1037	1043,39	1024,72	1032,18	5,49	5	5
Alistamiento de la batida	254,91	258,03	266,91	253,82	261,93	258,17	267,25	264,74	5,26	5	4
Batido	267,23	260,84	265,30	273,03	268,47	267,35	272,38	275,61	4,74	5	4
Dosificado	5,25	5,92	5,63	6,81	9,02	6,34	8,92	11,52	2,18	3	2
Traslado al horno	63,28	58,91	65,01	63,34	58,97	55,62	52,19	59,81	4,28	3	8
Introducir/ Retirar del horno	16,65	5,71	9,95	11,18	17,78	7,45	9,28	15,25	4,43	2	18
Desmolde	0,97	1,31	6,48	6,31	3,66	8,79	3,22	2,43	2,77	1	28
Empaque	7,96	11,93	10,52	8,44	15,47	13,26	11,97	7,23	2,85	2	8
Cubrimiento	89,16	87,93	105,89	121,09	93,21	95,38	107,77	108,32	11,53	5	20
Decorado	85,16	97,93	43,27	88,5	64,03	79,27	66,81	67,66	17,20	5	43

*\*Para estas actividades la unidad de producción es el bulto, para el resto de las actividades mencionadas la unidad de producción es la unidad de ponqué.*

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N33)

**Tabla N33.** Descripción de elementos Ponqué Negro 100 gramos

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	
PESAJE	1	Ir a traer bolsa y marcarla de acuerdo al producto	
	2	Ir a traer y abrir un bulto de azúcar. <i>Este elemento se realiza cada 5 batidas</i>	
	3	Pesar sal, polvo de hornear y azúcar.	
	4	Ir a traer caja y desempacar la margarina. <i>Este elemento se realiza cada 2,5 batidas</i>	
	5	Traer un molde, pesar margarina, harina y esencia de ponqué.	
	6	Ir al cuarto frío piña y breva y agregar la fruta en una bolsa. (Cada bolsa ya tiene el peso requerido).	
	7	Traer tina y pesar agua sobrante de la fruta	
	8	Pesar en vaso de licuadora los conservantes ácido sorbico y romonó, añadir agua, licuar y adicionar la combinación en la tina.	
	9	Abrir una bolsa, moler ciruela y pesarla, y luego pesar fruta cristalizada.	
	10	Abrir una bolsa, nuez molida y uva pasa envinada.	
ALISTAMIENTO DE LA BATIDA	1	Pesar el huevo de acuerdo a las especificaciones.	
	2	Traer desde la sección de pesaje azúcar, sal y polvo de hornear y agregar al vaso de la batidora.	
	3	Traer desde la sección de pesaje margarina, harina y esencia de ponqué y agregar al vaso de la batidora.	
	4	Traer Sugar Less de ponqué negro y agregar al vaso de la batidora.	
	5	Traer caramelo y verter en la batidora, ubicando la corona en la misma.	
	6	Ubicar la espátula en la batidora, encenderla y subir el vaso de la misma.	
BATIDO		<b>Tiempo Hombre</b>	<b>Tiempo Máquina</b>
	1	Verter el huevo e incorporarlo.	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
	2		Batir la mezcla en velocidad 3 (2 min)
	3	Incorporar la mezcla de la tina	Batir la mezcla en velocidad 1 (1 min)
	4	Bajar el vaso y apagar la batidora, para retirar la mezcla adherida en las paredes del vaso.	
	5		Batir la mezcla en velocidad 2 (2 min)
	6	Verter al vaso las bolsas de piña y breva, ciruela y fruta molida y nuez molida y uva pasa envinada, hasta que la mezcla adquiera su consistencia.	Batir la mezcla en velocidad 2
	7	Bajar la mezcla de los lados del vaso, apagar la batidora y retirar la espátula.	
8	Trasladar la mezcla desde el vaso de la batidora hasta la tolva de la dosificadora.		
DOSIFICADO	1	Dosificar la mezcla en el molde.	
TRASLADO AL HORNO	1	Trasladar el molde a las puertas del horno	
INTRODUCIR EN EL HORNO	1	Introducir el molde ubicado en la bandeja en el horno	
HORNEADO	1	Hornear el ponqué	
RETIRAR DEL HORNO	1	Retirar el molde ubicado en la bandeja del horno	
DESMOLDE	1	Desmoldar el ponqué, ubicándolo en una base de icopor	
EMPAQUE	1	Empacar el ponqué	
CUBRIMIENTO	1	Traer el ponqué desde el lugar asignado, quitar el empaque y botar la basura, verificando la fecha de elaboración del ponqué	
	2	Cubrir con merengón el ponqué	
DECORADO	1	Pintar con el aerógrafo el ponqué de acuerdo a correspondiente decoración	
	2	Limpiar los orillos de las bases	
	3	Decorar la cubierta con figuras de animales: Hipopótamo, Garfield, León, Jirafa, Vaca, Perro, Rana, Burro, Cebra, Pollito, Elefante	
	4	Hacer orillo con merengón de color en la parte inferior del ponqué	
	5	Limpiar el puesto de trabajo y ubicar el producto en el lugar designado	

c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales:(Ver tabla N34)

**Tabla N34.** Suplementos por descanso y necesidades personales Ponqué Negro 100 gr

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	4	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	2	24
	5	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
	6	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	7	9	2	2	5	0	7	2	0	0	1	2	30
	8	9	2	2	5	0	7	2	0	0	1	2	30
	9	9	2	0	2	0	7	0	0	0	1	2	23
	10	9	2	2	5	0	7	0	0	0	1	2	28
Alistamiento de la batida	1	9	2	0	1	0	7	2	0	0	1	0	22
	2	9	2	3	0	0	7	0	0	0	1	0	22
	3	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	4	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	5	9	2	2	0	0	7	0	0	0	0	0	20
	6	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	0	21
Batido	1	9	2	7	2	0	7	0	0	0	1	0	28
	2	9	2	2	2	0	7	0	0	0	1	0	23
	3	9	2	2	0	0	7	0	0	0	1	0	21
	4	9	2	2	4	0	7	0	0	0	1	0	25
Dosificado	1	11	4	0	0	0	7	0	0	0	1	1	24
Traslado al horno	1	9	2	0	13	0	7	0	0	0	1	0	32
Introducir en el horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Retirar del Horno	1	9	2	2	0	0	10	0	0	0	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Cubrimiento	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Decorado	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	3	11	4	1	0	0	7	2	0	0	1	0	26
	4	11	4	1	0	0	7	2	0	0	1	0	26
	5	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: (Ver tabla N35)

**Tabla N35. Formato de registro de tiempos Ponqué Negro 100 gramos**


 <b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A.		<b>Nombre del producto:</b> Ponqué Negro de 100 gramos						<b>Observado por:</b> Mayra Alejandra Bustos y Viviana Lizeth Delgado													
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)									
06/09/2010	José Ángel	Pesaje	1	1	135%	18,62	25,14	25,07 (Elemento 1)	21	30,34											
				3	145%	37,79	54,80														
				4	100%	73,81	73,81														
				5	100%	107,72	107,72														
				6	100%	60,68	60,68														
				7	105%	167,21	175,57														
				8	105%	61,46	64,53														
				9	100%	292,89	292,89														
				10	95%	194,48	184,76														
				06/09/2010	José Ángel	Pesaje	2						1	115%	22,35	25,70	66,6 (Elemento 2)	28	31,97		
3	100%	54,25	54,25																		
5	100%	108,50	108,50																		
6	100%	59,03	59,03																		
7	100%	179,96	179,96																		
8	110%	58,17	63,99																		
08/09/2010	Carlos	Pesaje	3	1	100%	24,96	24,96	75,21 (Elemento 4)	23	47,38											
				3	105%	51,59	54,17														
				4	95%	80,65	76,62														
				5	115%	95,17	109,45														
				6	90%	68,09	61,28														
				7	95%	187,87	178,48														
				8	100%	64,85	64,85														
				9	95%	313,60	297,92														
				10	105%	177,13	185,99														
				08/09/2010	Carlos	Pesaje	4						1	80%	30,91	24,73	108,45 (Elemento 5)	23	133,39	1364,22	22,74
2	100%	65,51	65,51																		
3	100%	53,08	53,08																		
6	100%	61,03	61,03																		
7	100%	177,54	177,54																		
8	100%	63,27	63,27																		
9	100%	297,59	297,59																		
10	100%	180,46	180,46																		
09/09/2010	Carlos	Pesaje	5					1	100%	24,84	24,84	60,32 (Elemento 6)	24	74,79							
								2	95%	70,42	66,90										
				3	100%	53,05	53,05														
				5	110%	99,62	109,58														
				6	100%	59,56	59,56														
				7	100%	176,40	176,40														
				8	100%	64,93	64,93														
				9	100%	293,79	293,79														
				10	110%	168,11	184,92														
				09/09/2010	Carlos	Pesaje	5	1	100%	24,84	24,84						177,59 (Elemento 7)	28	227,31		
2	95%	70,42	66,90																		
3	100%	53,05	53,05																		
5	110%	99,62	109,58																		
6	100%	59,56	59,56																		
7	100%	176,40	176,40																		
8	100%	64,93	64,93																		
9	100%	293,79	293,79																		
10	110%	168,11	184,92																		
09/09/2010	Carlos	Pesaje	5					1	100%	24,84	24,84	64,31 (Elemento 8)	23	79,11							
				2	95%	70,42	66,90														
				3	100%	53,05	53,05														
				5	110%	99,62	109,58														
				6	100%	59,56	59,56														
				7	100%	176,40	176,40														
				8	100%	64,93	64,93														
				9	100%	293,79	293,79														
				10	110%	168,11	184,92														
				09/09/2010	Carlos	Pesaje	5	1	100%	24,84	24,84						295,09 (Elemento 9)	30	383,61		
2	95%	70,42	66,90																		
3	100%	53,05	53,05																		
5	110%	99,62	109,58																		
6	100%	59,56	59,56																		
7	100%	176,40	176,40																		
8	100%	64,93	64,93																		
9	100%	293,79	293,79																		
10	110%	168,11	184,92																		
09/09/2010	Carlos	Pesaje	5					1	100%	24,84	24,84	183,53 (Elemento 10)	30	238,59							
				2	95%	70,42	66,90														
				3	100%	53,05	53,05														
				5	110%	99,62	109,58														
				6	100%	59,56	59,56														
				7	100%	176,40	176,40														
				8	100%	64,93	64,93														
				9	100%	293,79	293,79														
				10	110%	168,11	184,92														

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)						
13/09/2010	Ricardo	Alistamiento de la batida	1	1	65%	79,22	51,49	53,21 (Elemento 1)	22	64,91	316,7	5,28						
				2	110%	39,27	43,20											
				3	80%	75,81	60,65											
				4	65%	69,19	44,97											
				5	85%	35,64	30,29											
				6	100%	25,56	25,56											
			2	1	130%	41,68	54,18	43,93 (Elemento 2)	22	53,6								
				2	100%	44,35	44,35											
				3	120%	48,04	57,65											
				4	120%	36,65	43,98											
				5	90%	34,36	30,92											
				6	90%	31,67	28,50											
			3	1	90%	59,34	53,41	59,62 (Elemento 3)	23	73,34								
				2	95%	47,64	45,26											
3	70%	87,46		61,22														
4	100%	41,91		41,91														
5	130%	23,64		30,73														
6	80%	31,24		24,99														
15/09/2010			4	1	120%	44,79	53,75	43,76 (Elemento 4)	23	53,83	31,13 (Elemento 5)	20	37,36					
				2	100%	42,92	42,92											
				3	130%	45,37	58,98											
				4	95%	46,52	44,19											
				5	90%	36,2	32,58											
				6	100%	29,08	29,08											
27/09/2010	Ricardo	Batido	1	1	100%	73,84	73,84	74,92 (Elemento 1)	28	95,9	323,24	5,39						
				2	110%	94,88	104,37											
				3	90%	62,55	56,30											
				4	115%	21,20	24,38											
			2	1	100%	75,38	75,38	104,39 (Elemento 2)	23	128,39								
				2	110%	93,81	103,19											
				3	105%	52,80	55,44											
				4	100%	23,68	23,68											
			3	1	100%	73,76	73,76	56,13 (Elemento 3)	21	67,92								
				2	90%	116,47	104,82											
				3	85%	66,27	56,33											
				4	65%	36,80	23,92											
			30/09/2010			4	1	120%	63,92	76,70			24,05 (Elemento 4)	25	30,06	2	100%	5,92
							2	110%	95,60	105,16								
3	60%	94,11					56,47											
4	130%	18,63					24,22											
27/09/2010	Pedro	Dosificado	1	1	100%	5,66	5,66	5,79 (Elemento 1)	24	5,79	7,18	0,12						
28/09/2010	Ricardo		2	1	100%	5,92	5,92											

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
09/10/2010	Blanca	Desmolde	1	1	90%	3,21	2,89	2,60 (Elemento 1)	24	3,22	3,23	0,05
09/10/2010	Blanca		2	1	75%	3,82	2,87					
09/10/2010	Blanca		3	1	65%	4,61	3,00					
09/10/2010	Blanca		4	1	60%	4,2	2,52					
09/10/2010	Blanca		5	1	70%	4,16	2,91					
09/10/2010	Blanca		6	1	65%	4,35	2,83					
09/10/2010	Blanca		7	1	70%	3,8	2,66					
09/10/2010	Blanca		8	1	90%	3,26	2,93					
10/10/2010	Alirio		9	1	100%	2,85	2,85					
10/10/2010	Alirio		10	1	100%	2,84	2,84					
10/10/2010	Alirio		11	1	100%	2,81	2,81					
10/10/2010	Amparo		12	1	150%	1,36	2,04					
10/10/2010	Amparo		13	1	150%	1,56	2,34					
10/10/2010	Amparo		14	1	150%	1,38	2,07					
10/10/2010	Amparo		15	1	150%	1,99	2,99					
10/10/2010	Amparo		16	1	150%	1,56	2,34					
10/10/2010	Amparo		17	1	150%	1,24	1,86					
10/10/2010	Amparo		18	1	150%	1,82	2,73					
10/10/2010	Amparo		19	1	150%	1,43	2,15					
10/10/2010	Amparo		20	1	150%	1,64	2,46					
10/10/2010	Amparo		21	1	150%	1,31	1,97					
10/10/2010	Amparo		22	1	150%	1,84	2,76					
10/10/2010	Amparo		23	1	150%	1,95	2,93					
10/10/2010	Amparo		24	1	150%	1,78	2,67					
10/10/2010	Amparo		25	1	150%	1,64	2,46					
10/10/2010	Amparo		26	1	150%	1,48	2,22					
10/10/2010	Amparo		27	1	150%	1,84	2,76					
10/10/2010	Amparo		28	1	150%	1,99	2,99					
08/10/2010	Rocío	Empaque	1	1	150%	8,96	13,44	13,39 (Elemento 1)	24	16,60	16,65	0,28
08/10/2010	Rocío		2	1	105%	12,93	13,58					
08/10/2010	Rocío		3	1	115%	11,52	13,25					
08/10/2010	Rocío		4	1	140%	9,44	13,22					
22/10/2010	Blanca		5	1	80%	16,47	13,18					
22/10/2010	Blanca		6	1	110%	12,26	13,49					
22/10/2010	Blanca		7	1	90%	14,97	13,47					
22/10/2010	Blanca		8	1	120%	11,23	13,48					

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
01/10/2010	Cecilia	Cubrimiento	1	1	160%	4,44	7,10	9,85 (Elemento 1)	24	12,21		
				2	115%	59,18	68,06					
01/10/2010	Rocío		2	1	50%	22,82	11,41					
				2	60%	110,87	66,52					
01/10/2010	Rocío		3	1	50%	22,82	11,41					
				2	80%	85,07	68,06					
01/10/2010	Rocío		4	1	50%	22,82	11,41					
				2	60%	119,65	71,79					
01/10/2010	Rocío		5	1	50%	22,82	11,41					
				2	115%	60,39	69,45					
01/10/2010	Rocío		6	1	50%	22,82	11,41					
				2	110%	62,56	68,82					
01/10/2010	Rocío		7	1	50%	22,82	11,41					
				2	105%	64,95	68,20					
01/10/2010	Rocío		8	1	50%	21,94	10,97					
				2	90%	76,38	68,74					
01/10/2010	Rocío		9	1	50%	21,94	10,97					
				2	95%	72,1	68,50					
01/10/2010	Rocío		10	1	50%	21,94	10,97					
				2	115%	58,14	66,86					
04/10/2010	Cecilia		11	1	160%	4,44	7,10	68,26 (Elemento 2)	24	84,65	97,15	1,62
				2	100%	66,46	66,46					
04/10/2010	Cecilia		12	1	80%	12,35	9,88					
				2	60%	111,26	66,76					
04/10/2010	Cecilia		13	1	160%	4,87	7,79					
				2	95%	72,1	68,50					
04/10/2010	Cecilia		14	1	160%	4,87	7,79					
				2	105%	65,34	68,61					
05/10/2010	Cecilia		15	1	120%	7,84	9,41					
				2	90%	74,55	67,10					
05/10/2010	Cecilia		16	1	120%	8,03	9,64					
				2	95%	73,24	69,58					
05/10/2010	Cecilia		17	1	150%	6,57	9,86					
				2	115%	58,14	66,86					
05/10/2010	Cecilia		18	1	115%	8,4	9,66					
				2	115%	60,39	69,45					
05/10/2010	Cecilia		19	1	160%	4,79	7,66					
				2	110%	62,56	68,82					
05/10/2010	Cecilia		20	1	120%	8,06	9,67					
				2	105%	64,95	68,20					

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)						
01/10/2010	Cecilia	Decorado	1	1	75%	18,49	13,87	13,5 (Elemento 1)	24	16,74	66,09	1,1						
				2	105%	8,75	9,19											
				3		50,43												
				4	130%	12,21	15,87											
				5	110%	13,82	15,20											
01/10/2010	Cecilia		Decorado	2	1	40%	41,95						16,78					
					2	105%	8,75						9,19					
					3		41,23											
					4	90%	17,06						15,35					
					5	110%	13,74						15,11					
01/10/2010	Cecilia			Decorado	3	1	90%						16,02	14,42				
						2	105%						8,75	9,19				
						3							77,82					
						4	110%						14,52	15,97				
						5	100%						14,74	14,74				
01/10/2010	Cecilia				Decorado	4	1						70%	20,69	14,48			
							2						105%	8,75	9,19			
							3							101,15				
							4						90%	18,05	16,25			
							5						130%	11,78	15,31			
01/10/2010	Cecilia					Decorado	5						1	95%	15,31	14,54		
													2	105%	8,75	9,19		
													3		51,1			
													4	105%	15,62	16,40		
													5	60%	27,13	16,28		
01/10/2010	Cecilia						Decorado						6	1	85%	16,43	13,97	
														2	105%	8,75	9,19	
														3		120,68		
														4	100%	16,7	16,70	
														5	95%	15,78	14,99	
01/10/2010	Cecilia												Decorado	7	1	85%	16,68	14,18
															2	105%	8,75	9,19
															3		117,33	
															4	95%	16,2	15,39
															5	95%	15,78	14,99

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
04/10/2010	Rocío	Decorado	8	1	80%	18,09	14,07	13,5 (Elemento 1)	24	16,74	66,09	1,1
				2	105%	8,75	9,19					
				3		217,24						
				4	110%	14,78	16,26					
				5	125%	11,87	14,84					
04/10/2010	Rocío		9	1	155%	9,05	14,03					
				2	65%	13,4	8,71					
				3		64,61						
				4	95%	17,03	16,18					
04/10/2010	Rocío		10	5	115%	12,56	14,44					
				1	155%	9,05	14,03					
				2	65%	13,4	8,71					
04/10/2010	Rocío		11	3		84,18						
				4	90%	17,77	15,99					
				5	110%	13,64	15,00					
		1		140%	10,13	14,18						
04/10/2010	Rocío	12	2	65%	13,4	8,71						
			3		116,6							
			4	90%	18,06	16,25						
			5	100%	14,7	14,70						
			1	125%	11,33	14,16						
04/10/2010	Rocío	13	2	135%	6,95	9,38						
			3		77,99							
			4	115%	13,67	15,72						
			5	85%	17,41	14,80						
			1	125%	11,33	14,16						
04/10/2010	Rocío	14	2	75%	11,44	8,58						
			3		48,96							
			4	135%	11,7	15,80						
			5	100%	15,06	15,06						
			1	125%	11,33	14,16						
04/10/2010	Rocío	15	2	150%	5,86	8,79						
			3		84,8							
			4	115%	13,99	16,09						
			5	85%	17,41	14,80						
			1	125%	11,33	14,16						
04/10/2010	Rocío	16	2	160%	5,21	8,34						
			3		88,73							
			4	105%	15,64	16,42						
04/10/2010	Rocío	16	5	100%	15,14	15,14						
			1	125%	11,33	14,16						
04/10/2010	Rocío	16	2	140%	6,63	9,28						

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
04/10/2010	Rocío	Decorado	16	3		156		8,4	24	10,42	66,09	1,1
				4	95%	16,37	15,55					
				5	100%	14,69	14,69					
04/10/2010	Rocío		17	1	125%	11,33	14,16					
				2	55%	16,13	8,87					
				3		49,01						
04/10/2010	Rocío		18	4	95%	16,92	16,07					
				5	100%	15,06	15,06					
				1	125%	11,33	14,16					
04/10/2010	Rocío		18	2	55%	16,13	8,87					
				3		90,06						
				4	110%	14,24	15,66					
06/10/2010	Cecilia		19	5	100%	15,14	15,14					
				1	95%	14,61	13,88					
				2	155%	5,56	8,62					
06/10/2010	Cecilia		19	3		63,11						
				4	65%	29,94	19,46					
				5	90%	16,72	15,05					
06/10/2010	Cecilia		20	1	90%	15,94	14,35					
				2	135%	6,53	8,82					
				3		49,98						
06/10/2010	Cecilia		20	4	110%	14,2	15,62					
				5	50%	33,05	16,53					
				1	40%	48,1	19,24					
06/10/2010	Cecilia	21	2	135%	6,16	8,32						
			3		68,66							
			4	90%	18,09	16,28						
06/10/2010	Cecilia	21	5	95%	15,96	15,16						
			1	135%	10,46	14,12						
			2	150%	5,16	7,74						
06/10/2010	Cecilia	22	3		48,89							
			4	75%	21,65	16,24						
			5	105%	14,3	15,02						
06/10/2010	Cecilia	23	1	150%	8,13	12,20						
			2	150%	5,18	7,77						
			3		147,13							
06/10/2010	Cecilia	23	4	110%	14,08	15,49						
			5	105%	14,3	15,02						
			1	125%	11,97	14,96						
06/10/2010	Cecilia	24	2	160%	3,8	6,08						
			3		34,92							
			4	110%	14,45	15,90						

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
06/10/2010	Cecilia	Decorado	25	1	160%	5,65	9,04	16,01 (Elemento 4)	26	20,17	66,09	1,1
				2	135%	6,21	8,38					
				3	23,65							
				4	125%	12,84	16,05					
				5	130%	11,81	15,35					
06/10/2010	Cecilia		26	1	115%	12,2	14,03					
				2	150%	4,78	7,17					
				3	64,05							
				4	80%	19,45	15,56					
06/10/2010	Cecilia		27	5	90%	16,72	15,05					
				1	130%	10,97	14,26					
				2	140%	3,85	5,39					
06/10/2010	Cecilia		28	3	57,28							
				4	100%	15,81	15,81					
				5	80%	18,16	14,53					
				1	160%	6,73	10,77					
				2	140%	4,73	6,62					
06/10/2010	Cecilia		29	3	55,57							
				4	90%	17,8	16,02					
				5	110%	13,34	14,67					
				1	160%	6,06	9,70					
				2	65%	13,46	8,75					
07/10/2010	Cecilia		30	3	132,98							
				4	125%	12,88	16,10					
				5	105%	14,62	15,35					
				1	125%	10,09	12,61					
				2	150%	5,75	8,63					
07/10/2010	Cecilia		31	3	31,28							
				4	110%	14,09	15,50					
				5	110%	13,56	14,92					
				1	140%	9,84	13,78					
				2	45%	20,56	9,25					
07/10/2010	Cecilia		32	3	57,99							
		4		90%	17,44	15,70						
		5		110%	13,34	14,67						
		1		140%	9,34	13,08						
		2		160%	3,91	6,26						
07/10/2010	Cecilia	33	3	95,06								
			4	105%	15,11	15,87						
			5	85%	17,32	14,72						
			1	150%	5,99	8,99						
07/10/2010	Cecilia	33	2	155%	5,74	8,90						
			3	148,02								

Tabla N35. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
07/10/2010	Cecilia	Decorado	33	4	110%	14,63	16,09	16,01 (Elemento 4)	26	20,17	66,09	1,1
				5	110%	13,56	14,92					
07/10/2010	Cecilia		34	1	160%	4,75	7,60					
				2	140%	6,78	9,49					
				3		66,07						
				4	110%	14,29	15,72					
07/10/2010	Cecilia		35	5	105%	14,62	15,35					
				1	155%	8,14	12,62					
				2	150%	4,99	7,49					
				3		94,18						
07/10/2010	Cecilia		36	4	110%	14,31	15,74	14,97 (Elemento 5)	24	18,56		
				5	80%	18,45	14,76					
				1	130%	11,01	14,31					
				2	95%	10,92	10,37					
07/10/2010	Cecilia		37	3		130,72						
				4	115%	13,96	16,05					
				5	90%	16,43	14,79					
				1	110%	12,93	14,22					
07/10/2010	Cecilia		38	2	150%	4,3	6,45					
				3		61,68						
				4	85%	19,1	16,24					
				5	85%	17,32	14,72					
07/10/2010	Cecilia		39	1	125%	11,41	14,26					
				2	135%	6,23	8,41					
				3		33,37						
				4	120%	12,68	15,22					
07/10/2010	Cecilia		40	5	75%	19,36	14,52					
				1	125%	11,3	14,13					
				2	120%	7,13	8,56					
				3		104,5						
07/10/2010	Cecilia		41	4	100%	15,84	15,84					
				5	80%	18,45	14,76					
				1	105%	14,3	15,02					
				2	120%	7,36	8,83					
07/10/2010	Cecilia		41	3		54,61						
				4	120%	13,55	16,26					
				5	130%	11,13	14,47					
				1	150%	8,35	12,53					
07/10/2010	Cecilia		41	2	160%	4,28	6,85					
				3		66,48						
				4	95%	16,99	16,14					
			5	75%	19,36	14,52						

**Tabla N35. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
07/10/2010	Cecilia	Decorado	42	1	150%	8,87	13,31	14,97 (Elemento 5)	24	18,56	66,09	1,1
				2	135%	6,19	8,36					
				3		38,29						
				4	100%	15,64	15,64					
				5	90%	16,78	15,10					
07/10/2010	Cecilia		43	1	160%	5,92	9,47					
				2	145%	5,36	7,77					
				3		101,92						
				4	120%	13,23	15,88					
				5	130%	11,13	14,47					

e) Resumen tiempos tipo Ponqué Negro 100 gramos: (Ver tabla N36)

**Tabla N6.** Tiempo tipo Ponqué Negro 100 gramos


FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	21,95
Septiembre de 2010	Alistamiento de la batida	5,28
Septiembre de 2010	Batido	11,39
Septiembre de 2010	Dosificado	0,12
Octubre de 2010	Traslado al horno	1,15
Octubre de 2010	Introducir al horno	0,18
Octubre de 2010	Horneado	90
Octubre de 2010	Retirar del horno	0,18
Octubre de 2010	Desmolde	0,05
Octubre de 2010	Empaque	0,28
Octubre de 2010	Cubrimiento	1,62
Octubre de 2010	Decorado	1,1
	<b>TOTAL</b>	<b>133,3</b>

## ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA LÍNEA DE REPOSTERÍA

### Estudio de tiempos para las familias Horneados y en Caliente

a) Cálculo de la muestra: Para ejemplificar esta parte de la metodología se tendrá en cuenta la operación de alistamiento del molde, que en este caso es el molde metálico de media libra, teniendo en cuenta que la operación se divide en dos elementos X1: Lavar y secar el molde y X2: Agregar caramelo en el molde (Ver tabla N37 y N38).

**Tabla N37.** Registro de la muestra operación alistamiento del molde

	<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>PRODUCTO:</b> Ensueño de Frutas			<b>FECHA:</b> Septiembre 2010	
<b>OPERACIÓN:</b> Alistamiento de Molde metálico ½ libra			<b>TIEMPO EN:</b> Segundos	
<b>OBSERVADO POR:</b> Mayra Bustos				
<i>Premuestra</i>	12,65	16,52	10,94	16,99
	20,81	15,62	14,96	15,45
<i>Media</i>	15,49			
<i>Desviación Estándar</i>	2,94			
<i>Nivel de Confianza</i>	95%	<i>Valor t-Student</i>	1,8946	
<i>Grados de Libertad</i>	7	<i>Error</i>	2	
<b>N</b>	<b>8</b>			

**Tabla N38.** Resumen de muestras Ensueño de Frutas

ACTIVIDAD	PREMUESTRA (Tiempo en segundos)								DESVIACIÓN	e	N
Pesaje*											
Alistamiento del molde	12,65	16,52	10,94	16,99	20,81	15,62	14,96	15,45	2,94	2	8
Transporte de huevos	38,12	50,25	51,18	49,38	47,98	53,01	48,19	54,91	5,03	2	23
Mezclado*											
Moldeado	34,67	37,5	31,78	28,47	29,48	33,18	29,76	27,15	3,47	3	5
Transporte al carro	6,56	7,68	7,48	8,01	6,14	7,09	10,37	10,86	1,71	2	3
Transporte al horno	37,18	36,95	29,18	43,91	40,98	38,19	37,35	40,18	4,29	2	17
Empaque	6,19	15,18	7,82	6,91	8,23	13,12	9,37	10,31	3,12	2	9
Desmolde	32,07	31,12	33,83	35,62	29,02	37,93	29,53	30,05	3,16	3	4
Preparación de la fruta	148,28	144,31	149,16	148,73	139,39	142,76	149,01	142,67	3,74	3	6
Decoración	290,25	299,13	346,67	305,76	317,73	322,19	317,43	318,19	17,02	10	11

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N39)

**Tabla N39.** Descripción elementos Ensueño de Frutas

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO
PESAJE	1	Marcar la bolsa
	2	Pesar la fécula
ALISTAMIENTO DEL MOLDE	1	Lavar y secar el molde metálico de media libra
	2	Echar en los moldes el caramelo
TRANSPORTE DE HUEVOS	1	Traer huevos desde el lugar asignado para su almacenamiento
MEZCLADO	1	Partir los huevos en un recipiente
	2	Echar leche condensada en el recipiente
	3	Echar crema de leche en el recipiente
	4	Verter leche en el recipiente
	5	Traer desde pesaje fécula y echarla en la mezcla
	6	Llevar a la licuadora la mezcla anterior y verterla en ella, esperando mientras se bate la mezcla y volver al puesto de trabajo
MOLDEADO	1	Echar piña ensueño y manzana ensueño en el molde, respectivamente, para luego verter la mezcla licuada
TRANSPORTE AL CARRO	1	Acomodar el producto en el carro de transporte
TRANSPORTE AL HORNO	1	Trasladar el carro de transporte hacia las puertas del horno
EMPAQUE	1	Empacar el ensueño
HORNEADO	1	Hornear el ensueño
DESMOLDE	1	Desmoldar el ensueño, ubicándolo en el molde de cristal
PREPARACIÓN DE LA FRUTA	1	Preparar el melocotón, cortándolos en tajás
	2	Preparar la piña, partiéndola en cuatro rodajas
	3	Preparar el kiwi, pelándolo y partiéndolo en rodajas
	4	Preparar las fresas, partiéndolas por la mitad
DECORACIÓN	1	Ubicar tajás de melocotón alrededor del borde y otras dos en la mitad del ensueño
	2	Ubicar rodajas de piña sobre las tajás de melocotón
	3	Ubicar sobre las rodajas de piña, las mitades de fresa y encima de estas las rodajas de kiwi
	4	Ubicar una cereza en las dos rodajas de melocotón ubicadas en el centro de la cubierta
	5	Aplicar brillo transparente en las mitades de fresa
	6	Aplicar brillo espejo en el resto de la fruta
	7	Alistar merengón y aplicarlo con boquilla 1G en el borde del ensueño
	8	Alistar y echar soplete en el merengón y la fruta
	9	Preparar 6 cuartos de cereza y ubicarlos en el merengón

c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: (Ver tabla N40)

**Tabla N40.** Suplementos por descanso y necesidades personales Ensueño de Frutas

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
Alistamiento del molde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	0	1	0	24
Transporte de huevos	1	11	4	1	1	0	7	0	0	0	1	0	25
Mezclado	1	11	4	1	0	0	7	2	0	0	1	0	26
	2	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	3	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	4	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	5	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	6	11	4	1	1	0	7	0	0	No	1	0	25
Moldeado	1	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
Transporte al carro	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Transporte al horno	1	11	4	1	1	0	7	0	0	No	1	0	25
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Desmolde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Preparación de la fruta	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	3	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	4	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Decorado	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	3	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	4	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	5	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	6	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	7	11	4	3	0	0	7	2	0	No	1	0	28
	8	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	9	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: (Ver tabla N41)

**Tabla N41.** Formato de registro de tiempos Ensueño de Frutas


 <b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Ensueño de Frutas <b>Fecha:</b> Julio - Noviembre 2010								<b>Observado por:</b> Mayra Alejandra Bustos Camargo <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero										
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)						
26/09/2010	José Ángel	Pesaje	1 (4 unidades)	1	100%	23,67	23,67	24,20 Elemento 1	21	29,28	29,37	0,49						
				2	140%	34,32	48,05											
28/09/2010			2 (3 unidades)	1	155%	15,28	23,68											
				2	105%	38,13	40,04											
30/09/2010			Carlos	3 (15 unidades)	1	100%	26,06						26,06					
					2	90%	60,04						54,04					
05/09/2010	4 (5 unidades)			1	110%	21,56	23,72											
				2	115%	46,38	53,34											
09/09/2010	5 (3 unidades)			1	100%	23,87	23,87											
				2	100%	40,54	40,54											
10/09/2010	Linar		Alistamiento del Molde	1	1	100%	14,02	14,02	15,17 Elemento 1	24	18,81	31,91	0,53					
					2	125%	8,08	10,10										
11/09/2010	Linar	2		1	120%	12,13	14,56											
				2	100%	14,56	14,56											
13/09/2010	Elda	3		1	105%	14,20	14,91											
				2	120%	8,61	10,33											
14/09/2010	Elda	4		1	95%	16,61	15,78											
				2	150%	4,84	7,26											
14/09/2010	Elda	5		1	85%	18,25	15,51	10,49 Elemento 2	24	13,00								
				2	130%	7,99	10,39											
15/09/2010	Lisnory	6		1	110%	14,02	15,42											
				2	125%	8,09	10,11											
16/09/2010	Elda	7		1	90%	17,38	15,64											
				2	125%	8,61	10,76											
17/09/2010	Elda	8		1	85%	18,25	15,51											
				2	130%	7,99	10,39											

Tabla N41. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
13/09/2010	Elda	Transporte de Huevos	1	1	150%	20,92	31,38	43,12 Elemento 1	25	53,90	54,06	0,90
13/09/2010	Lisnory		2	1	100%	44,76	44,76					
13/09/2010	Nayibe		3	1	75%	60,9	45,68					
13/09/2010	Nayibe		4	1	80%	55,61	44,49					
14/09/2010	Elda		5	1	115%	39,12	44,99					
14/09/2010	Elda		6	1	150%	21,01	31,52					
14/09/2010	Lisnory		7	1	60%	74,21	44,53					
14/09/2010	Elda		8	1	110%	39,12	43,03					
15/09/2010	Nayibe		9	1	55%	83,66	46,01					
15/09/2010	Nayibe		10	1	95%	45,65	43,37					
15/09/2010	Lisnory		11	1	100%	44,61	44,61					
15/09/2010	Lisnory		12	1	100%	43,21	43,21					
15/09/2010	Nayibe		13	1	90%	49,98	44,98					
16/09/2010	Lisnory		14	1	100%	45,16	45,16					
16/09/2010	Lisnory		15	1	105%	41,34	43,41					
16/09/2010	Elda		16	1	135%	32,56	43,96					
16/09/2010	Nayibe		17	1	90%	49,98	44,98					
16/09/2010	Elda		18	1	100%	45,7	45,70					
16/09/2010	Elda		19	1	150%	26,7	40,05					
17/09/2010	Nayibe		20	1	55%	79,93	43,96					
17/09/2010	Lisnory		21	1	125%	35,37	44,21					
17/09/2010	Elda		22	1	120%	37,38	44,86					
18/09/2010	Elda		23	1	135%	31,79	42,92					

Tabla N41. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
10/09/2010	Elda	Mezclado	1 (1 unidad)	1	90%	16,18	14,56					
				2	60%	17,26	10,36					
				3	60%	21,46	12,88					
				4	70%	29,49	20,64					
				5	80%	13,90	11,12					
				6	90%	50,39	45,35					
11/09/2010	Lisnory		2 (4 unidades)	1	100%	51,00	51,00					
				2	120%	11,10	13,32					
				3	105%	19,03	19,98					
				4	120%	21,97	26,36					
				5	90%	17,33	15,60					
				6	90%	151,61	136,45					
13/09/2010	Elda		3 (5 unidades)	1	120%	45,05	54,06					
				2	120%	14,56	17,47					
				3	125%	17,08	21,35					
				4	125%	24,09	30,11					
				5	150%	11,99	17,99					
				6	125%	114,95	143,69					
14/09/2010	Elda		4 (7 unidades)	1	110%	67,39	74,13					
				2	100%	27,11	27,11					
				3	110%	23,97	26,37					
				4	100%	51,78	51,78					
				5	110%	18,38	20,22					
				6	110%	145,22	159,74					
14/09/2010	Elda		5 (5 unidades)	1	100%	54,92	54,92					
				2	100%	17,53	17,53					
				3	90%	25,06	22,55					
				4	90%	39,41	35,47					
		5		90%	18,71	16,84						
		6		100%	138,31	138,31						
								16,35 Elemento 5	24	20,28	20,34	0,34

Tabla N41. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
10/09/2010	Elda	Moldeado	1	1	115%	37,5	43,13	43,16	26	54,39	54,55	0,91
11/09/2010	Elda		2	1	100%	42,58	42,58					
12/09/2010	Elda		3	1	100%	42,58	42,58					
14/09/2010	Elda		4	1	90%	48,15	43,34					
15/09/2010	Elda		5	1	95%	46,53	44,20					
10/09/2010	Elda	Transporte al Carro	1	1	100%	5,85	5,85	5,61	24	6,95	6,97	0,12
11/09/2010	Elda		2	1	100%	5,24	5,24					
12/09/2010	Elda		3	1	85%	6,74	5,73					
10/09/2010	Elda	Transporte al Horno	1	1	145%	13,65	19,79	40,05	25	50,06	50,21	0,84
11/09/2010	Lisnory		2	1	145%	25,36	36,77					
12/09/2010	Nayibe		3	1	145%	18,84	27,32					
14/09/2010	Nayibe		4	1	100%	45,83	45,83					
15/09/2010	Elda		5	1	145%	29,38	42,60					
16/09/2010	Elda		6	1	145%	13,35	19,36					
17/09/2010	Lisnory		7	1	125%	36,39	45,49					
18/09/2010	Elda		8	1	90%	54,58	49,12					
20/09/2010	Nayibe		9	1	145%	24,81	35,97					
21/09/2010	Nayibe		10	1	100%	47,16	47,16					
22/09/2010	Lisnory		11	1	145%	30,61	44,38					
23/09/2010	Lisnory		12	1	105%	39,29	41,25					
24/09/2010	Nayibe		13	1	95%	51	48,45					
25/09/2010	Lisnory		14	1	135%	34,96	47,20					
27/09/2010	Lisnory		15	1	80%	57,82	46,26					
28/09/2010	Elda		16	1	140%	32,77	45,88					
28/09/2010	Nayibe		17	1	145%	26,21	38,00					

**Tabla N41. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
04/10/2010	Alirio	Empaque	1	1	150%	4,32	6,48	6,58	24	8,16	8,19	0,14
04/10/2010	Alirio		2	1	150%	4,06	6,09					
04/10/2010	Alirio		3	1	100%	6,59	6,59					
04/10/2010	Alirio		4	1	100%	6,43	6,43					
05/10/2010	Blanca		5	1	90%	7,39	6,65					
05/10/2010	Blanca		6	1	90%	7,77	6,99					
05/10/2010	Blanca		7	1	85%	7,89	6,71					
06/10/2010	Blanca		8	1	85%	7,71	6,55					
06/10/2010	Blanca		9	1	90%	7,52	6,77					
16/10/2010	Marta	Desmolde	1	1	100%	33,83	33,83	33,42	24	41,45	41,57	0,69
22/10/2010	Marta		2	1	85%	38,51	32,73					
23/10/2010	Marta		3	1	135%	24,88	33,59					
29/10/2010	Isabel		4	1	90%	37,27	33,54					
16/10/2010	Marta	Preparación de la Fruta	1	1	95%	34,99	33,24	32,19	24	39,92	176,92	2,95
				2	85%	32,73	27,82					
				3	85%	56,21	47,78					
				4	150%	21,23	31,85					
22/10/2010	Marta		2	1	115%	28,37	32,63	27,90	24	34,60		
				2	90%	30,54	27,49					
				3	95%	49,5	47,03					
				4	100%	35,76	35,76					
23/10/2010	Marta		3	1	135%	22,79	30,77	47,04	24	58,33		
				2	115%	23,43	26,94					
				3	80%	61,41	49,13					
				4	90%	41,11	37,00					
29/10/2010	Isabel		4	1	65%	51,5	33,48	35,12	24	43,54		
				2	110%	25,54	28,09					
				3	135%	34,86	47,06					
				4	100%	37,18	37,18					
30/10/2010	Laura	5	1	100%	33,04	33,04	35,12	24	43,54			
			2	125%	22,48	28,10						
			3	100%	47,41	47,41						
			4	60%	61,16	36,70						
30/10/2010	Myriam	6	1	140%	21,44	30,02	35,12	24	43,54			
			2	95%	30,48	28,96						
			3	135%	32,46	43,82						
			4	150%	21,48	32,22						

Tabla N41. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
16/10/2010	Marta	Decoración	1	1	100%	30,85	30,85	30,97	24	38,41	475,48	7,92
				2	110%	22,85	25,14					
				3	65%	92,58	60,18					
				4	100%	6,67	6,67					
				5	95%	36,13	34,32					
				6	100%	62,07	62,07					
				7	75%	63,41	47,56					
				8	85%	76,56	65,08					
				9	100%	48,9	48,90					
16/10/2010	Marta		2	1	100%	30,07	30,07	25,43	24	31,54		
				2	120%	20,45	24,54					
				3	70%	87,23	61,06					
				4	110%	5,76	6,34					
				6	85%	71,77	61,00					
				7	80%	61,08	48,86					
				8	85%	79,27	67,38					
				9	100%	48,64	48,64					
				16/10/2010	Marta	3	1					
2	70%		36,69				25,68					
3	90%		67,5				60,75					
4	90%		7,73				6,96					
5	100%		33,3				33,30					
6	95%		67,31				63,94					
7	100%		48,11				48,11					
8	85%		79,33				67,43					
9	100%		47,97				47,97					
16/10/2010	Marta		4	1	90%	35,07	31,56	6,48	24	8,04		
				2	95%	27,31	25,94					
				3	75%	80,88	60,66					
				4	115%	5,56	6,39					
				5	100%	33,86	33,86					
				6	85%	74,63	63,44					
				7	90%	53,24	47,92					
				8	100%	65,03	65,03					
				9	100%	46,75	46,75					

**Tabla N41. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
16/10/2010	Marta	Decoración	5	1	100%	31,91	31,91	6,48	24	8,04	475,48	7,92
				2	60%	47,33	28,40					
				3	115%	50,53	58,11					
				4	70%	9,37	6,56					
				5	110%	30,22	33,24					
				6	110%	57,52	63,27					
				7	85%	57,42	48,81					
				8	105%	62,32	65,44					
				9	100%	46,79	46,79					
22/10/2010	Marta		6	1	115%	27,46	31,58	33,33	24	41,32		
				2	120%	20,61	24,73					
				3	100%	59,85	59,85					
				4	100%	6,35	6,35					
				5	95%	35,12	33,36					
				6	120%	52,75	63,30					
				7	105%	44,23	46,44					
				8	105%	62,04	65,14					
				9	100%	46,18	46,18					
23/10/2010	Marta		7	1	100%	30,37	30,37	63,15	24	78,30		
				2	130%	18,65	24,25					
				3	125%	47,65	59,56					
				4	85%	8,07	6,86					
				5	100%	33,48	33,48					
				6	105%	60,19	63,20					
				7	135%	34,05	45,97					
				8	120%	54,92	65,90					
				9	105%	44,04	46,24					
23/10/2010	Marta		8	1	90%	34	30,60	47,61	24	59,03		
				2	130%	18,71	24,32					
				3	120%	50,07	60,08					
				4	105%	5,94	6,24					
				5	100%	32,42	32,42					
				6	100%	64,35	64,35					
				7	130%	37,07	48,19					
				8	90%	72,95	65,66					
				9	105%	45,32	47,59					

**Tabla N41. (Continuación)**

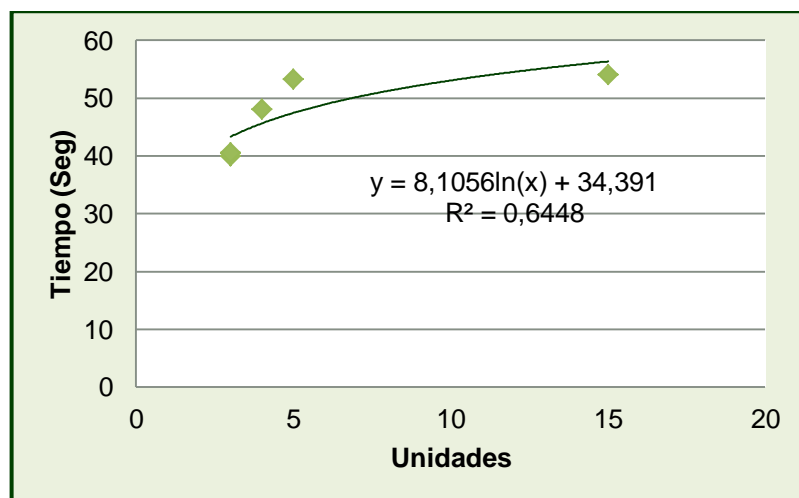
FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
29/10/2010	Isabel	Decoración	9	1	85%	36,75	31,24	47,61	24	59,03	475,48	7,92
				2	75%	34,79	26,09					
				3	150%	39,53	59,30					
				4	150%	4,16	6,24					
				5	105%	31,18	32,74					
				6	115%	55,26	63,55					
				7	135%	35,84	48,38					
				8	120%	54,68	65,62					
				9	95%	49,23	46,77					
30/10/2010	Myriam		10	1	110%	27,96	30,76	65,88	28	84,33		
				2	140%	18,05	25,27					
				3	140%	35,85	50,19					
				4	130%	4,94	6,42					
				5	105%	32,03	33,63					
				6	95%	65,83	62,54					
				7	95%	49,34	46,87					
				8	115%	57,09	65,65					
				9	100%	48,47	48,47					
30/10/2010	Myriam		11	1	110%	28,25	31,08	47,43	24	58,81		
				2	105%	24,2	25,41					
				3	100%	58,65	58,65					
				4	115%	5,44	6,26					
				5	90%	35,97	32,37					
				6	110%	58,13	63,94					
				7	140%	33,25	46,55					
				8	115%	57,72	66,38					
				9	105%	45,17	47,43					

 Elementos de naturaleza continúa

En la tabla anterior, se diferencian las operaciones de pesaje y mezclado como actividades de naturaleza continua; así para la operación de pesaje, dividida en los elementos X1: Marcar la bolsa y X2: Pesar la fécula, el elemento X1 tiene una duración aproximadamente igual para un lote de cualquier tamaño, lo que no sucede con el elemento X2, pues a mayor número de unidades, mayor será el tiempo para el pesaje de la fécula, por tanto, para este elemento se utiliza la metodología antes mencionada para la elaboración de la Mezcla Tres Leches de la línea de la Genovesa.

Una vez obtenida la ecuación, se procedió a hallar el tiempo normalizado para lotes de tamaño desde la unidad hasta una aproximación de acuerdo al histórico de producción, es decir, para el caso del Ensueño de Frutas, se calculó desde 1 hasta 15 unidades, pues en temporada normal, no se llegan a producir diariamente mas unidades de las anteriormente mencionadas. En la figura N5, se muestra la tendencia obtenida para la operación de pesaje y enseguida se relacionan los resultados de reemplazar las unidades a producir en dicha ecuación (Ver tabla N42).

**Figura N5.** Tiempo operación pesaje Ensueño de Frutas

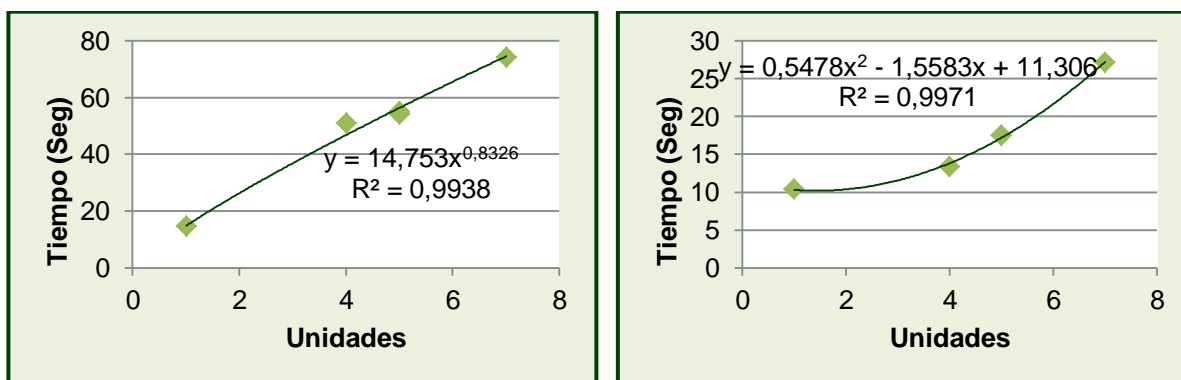


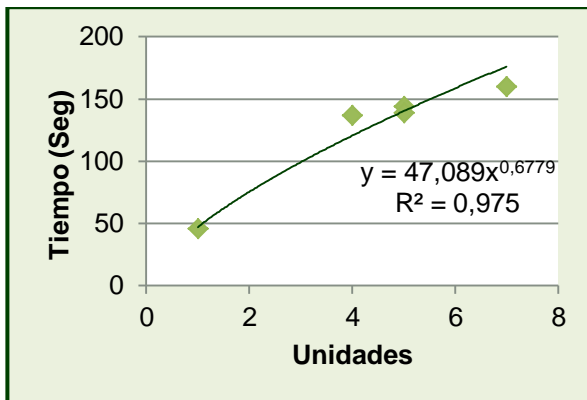
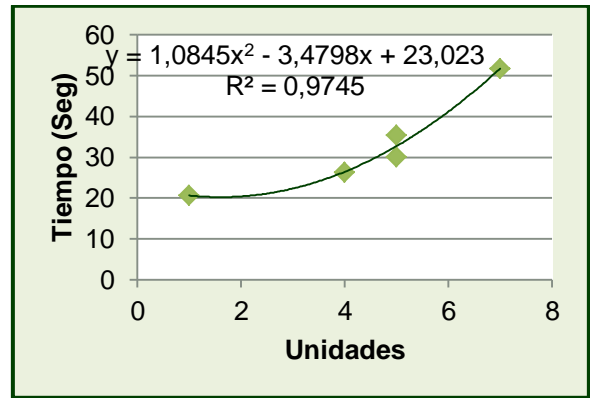
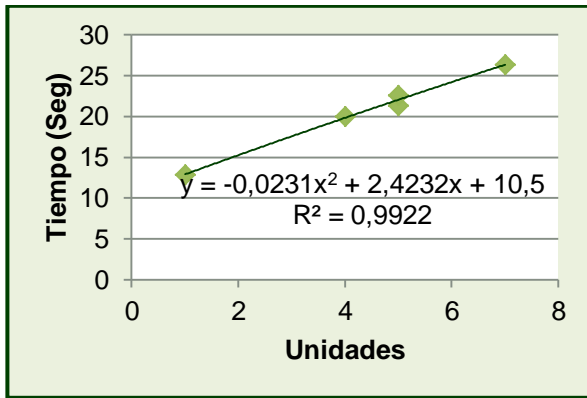
**Tabla N42.** Tiempo tipo operación pesaje Ensueño de Frutas

No. Unidades	TT Elemento 1	ELEMENTO 2			Tiempo tipo para un ciclo (Min)
		TN (Seg)	Suplementos	TT (Min)	
1	0,49	34,39	23	0,74	1,23
2	0,49	40,01	23	0,86	1,35
3	0,49	43,30	23	0,93	1,42
4	0,49	45,63	23	0,98	1,47
5	0,49	47,44	23	1,02	1,51
6	0,49	48,91	23	1,06	1,55
7	0,49	50,16	23	1,08	1,57
8	0,49	51,25	23	1,11	1,60
9	0,49	52,20	23	1,13	1,62
10	0,49	53,05	23	1,14	1,63
11	0,49	53,83	23	1,16	1,65
12	0,49	54,53	23	1,18	1,67
13	0,49	55,18	23	1,19	1,68
14	0,49	55,78	23	1,20	1,69
15	0,49	56,34	23	1,22	1,71

Para la operación de mezclado, se debe tener en cuenta que todos sus elementos a excepción del elemento X5: Traer desde pesaje fécula y echarla en la mezcla, se deben analizar de esta forma y además cada elemento cuenta con un número distinto de suplementos, por tanto, se hizo necesario hallar para cada elemento una ecuación que describiera de la mejor forma su comportamiento.

**Figura N6.** Tiempo operación mezclado Ensueño de Frutas (Elementos 1, 2, 3, 4 y 6)





De esta forma, en la tabla N43, se muestran los cálculos realizados para obtener el tiempo tipo para la operación del mezclado, de acuerdo al tamaño del lote que se trabaje diariamente.

**Tabla N43.** Tiempo tipo operación mezclado Ensueño de Frutas

No. Unidades	ELEMENTO										TIEMPO ASIGNA DOTOTAL	TIEMPO ASIGNADO ELEMENTO 5	TIEMPO TIPO PARA UN CICLO (Seg)	TIEMPO TIPO PARA UN CICLO (Min)
	1		2		3		4		6					
	TN Promedio	Sup	TN Promedio	Sup	TN Promedio	Sup	TN Promedio	Sup	TN Promedio	Sup				
1	14,75	26	10,29	26	12,90	26	20,63	26	47,08	25	132,64	20,28	153,38	<b>2,56</b>
2	26,26	26	10,37	26	15,25	26	20,40	26	75,27	25	185,16	20,28	206,06	<b>3,43</b>
3	36,79	26	11,55	26	17,56	26	22,34	26	99,05	25	235,00	20,28	256,04	<b>4,27</b>
4	46,74	26	13,82	26	19,82	26	26,45	26	120,35	25	285,04	20,28	306,24	<b>5,10</b>
5	56,28	26	17,19	26	22,04	26	32,73	26	139,97	25	336,53	20,28	357,88	<b>5,96</b>
6	65,50	26	21,64	26	24,21	26	41,17	26	158,36	25	390,12	20,28	411,64	<b>6,86</b>
7	74,46	26	27,20	26	26,33	26	51,78	26	175,78	25	446,24	20,28	467,92	<b>7,80</b>
8	83,21	26	33,84	26	28,41	26	64,56	26	192,41	25	505,15	20,28	527,00	<b>8,78</b>
9	91,77	26	41,59	26	30,44	26	79,51	26	208,38	25	567,06	20,28	589,10	<b>9,82</b>
10	100,18	26	50,42	26	32,43	26	96,63	26	223,79	25	632,11	20,28	654,35	<b>10,91</b>
11	108,45	26	60,35	26	34,37	26	115,92	26	238,70	25	700,43	20,28	722,87	<b>12,05</b>
12	116,59	26	71,37	26	36,26	26	137,37	26	253,19	25	772,10	20,28	794,76	<b>13,25</b>
13	124,62	26	83,49	26	38,11	26	160,99	26	267,29	25	847,19	20,28	870,08	<b>14,50</b>
14	132,55	26	96,70	26	39,91	26	186,78	26	281,04	25	925,78	20,28	948,90	<b>15,82</b>
15	140,38	26	111,01	26	41,67	26	214,74	26	294,48	25	1007,91	20,28	1031,28	<b>17,19</b>

e) Resumen tiempos tipo Ensueño de Frutas: (Ver tabla N44)


**Tabla N44.** Tiempo tipo Ensueño de Frutas

FECHA	OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (MIN)
Septiembre de 2010	Pesaje	1,20
Septiembre de 2010	Alistamiento del molde	0,53
Septiembre de 2010	Transporte de huevos	0,90
Septiembre de 2010	Mezclado	5,85
Septiembre de 2010	Moldeado	0,91
Septiembre de 2010	Transporte al carro	0,12
Septiembre de 2010	Transporte hacia el horno	0,84
Octubre de 2010	Horneado	90
Octubre de 2010	Empaque	0,14
Octubre de 2010	Desmolde	0,69
Octubre de 2010	Preparación de la fruta	2,95
Octubre de 2010	Decoración	7,92
<b>TOTAL</b>		<b>112,05</b>

**Estudio de tiempos para la Familia Fría**

a) Cálculo de la muestra: El ejemplo para el cálculo de la muestra se llevó a cabo con el alistamiento del molde, que para estos productos se denomina de cristal circular (Ver tablas N45 y N46).

**Tabla N45.** Registro de la muestra Operación Alistamiento del Molde

		INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.		
<b>PRODUCTO:</b> Encanto de Mora		<b>FECHA:</b> Septiembre 2010		
<b>OPERACIÓN:</b> Alistamiento de molde circular de cristal		<b>TIEMPO EN:</b> Segundos		
<b>OBSERVADO POR:</b> Mayra Bustos				
<i>Premuestra</i>	15,19	10,03	8,99	13,05
	4,07	10,96	8,76	7,49
<i>Media</i>	9,82			
<i>Desviación Estándar</i>	3,40			
<i>Nivel de Confianza</i>	95%	<i>Valor t-Student</i>	1,8946	
<i>Grados de Libertad</i>	7	<i>Error</i>	2	
<b>N</b>	<b>11</b>			

**Tabla N46.** Resumen de premuestras Encanto de Mora

ACTIVIDAD	PREMUESTRA (Tiempo en segundos)								DESVIACIÓN	e	N
Pesaje*											
Alistamiento del molde	15,19	10,03	8,99	13,05	4,07	10,96	8,76	7,49	3,40	2	11
Mezclado*											
Moldeado	33,12	19,25	29,51	25,77	24,03	22,8	28,11	23,42	4,36	3	8
Trasladar al cuarto frío	57,27	58,97	54,96	53,25	56,12	64,69	68,86	58,16	5,22	2	25
Empaque	14,51	12,79	15,68	13,23	11,98	9,61	14,96	17,28	2,38	2	6
Decorado	134,21	140,02	136,94	135,13	139,85	139,54	137,62	130,45	3,33	5	2

\* Para estas actividades la unidad de producción es el lote en el cual se está elaborando la unidad, para el resto de las actividades mencionadas es la unidad de encanto.

b) Descripción detallada de los elementos: (Ver tabla N47)

**Tabla N47.** Descripción elementos Encanto de Mora

OPERACIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO
PESAJE	1	Marcar 2 bolsas
	2	Pesar la gelatina sin sabor en una bolsa
	3	Pesar agua en la otra bolsa
ALISTAMIENTO DEL MOLDE	1	Alcanzar molde circular de cristal y base de icopor desde el escabilladero ubicado al lado del puesto de trabajo
MEZCLADO	1	Echar crema de leche en un recipiente
	2	Echar leche condensada en el recipiente
	3	Verter leche en el recipiente
	4	Traer desde pesaje, el agua y la gelatina sin sabor, vertiéndola en un molde pequeño, para ser puesto al baño maría
	5	Verter la gelatina en la mezcla, batiéndola hasta que alcance la consistencia esperada
MOLDEADO	1	Verter la mezcla en el molde
TRASLADAR AL CUARTO FRÍO	1	Llevar el producto terminado al cuarto frío, para su refrigeración final
REFRIGERACIÓN	1	Refrigerar en el cuarto frío de modo que el encanto cuaje
EMPAQUE	1	Empacar el encanto
DECORACIÓN	1	Traer desde el carro el encanto, quitar el empaque y botar la basura, verificando la fecha de elaboración del encanto
	2	Colocar una cucharada de salsa de mora sobre la cara superior del encanto, esparcirla y limpiar el orillo de la base
	3	Colocar crema chantillí en el orillo del encanto
	4	Ubicar un copo de crema chantillí en el centro del encanto y sobre él un punto de salsa de mora
	5	Limpiar el puesto de trabajo y ubicar el producto terminado en el lugar designado


c) Identificación de suplementos por descanso y necesidades personales: (Ver tabla N48)

**Tabla N48.** Suplementos por descanso y necesidades personales Encanto de Mora

Operación	Elemento	Constantes	De Pie	Postura Anormal	Fuerza Muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión Mental	Monotonía	Tedio	Total Elemento
Pesaje	1	9	2	0	0	0	7	0	0	0	1	2	21
	2	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
	3	9	2	0	0	0	7	2	0	0	1	2	23
Alistamiento del Molde	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Mezclado	1	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	2	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	3	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
	4	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	5	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Moldeado	1	11	4	1	0	0	7	2	0	No	1	0	26
Trasladar al Cuarto Frío	1	11	4	1	1	0	7	0	0	No	1	0	25
Empaque	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
Decoración	1	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	2	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	3	11	4	3	0	0	7	2	0	No	1	0	28
	4	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24
	5	11	4	1	0	0	7	0	0	No	1	0	24

d) Registro de tiempos y cálculo del tiempo tipo: (Ver tabla N49)

**Tabla N49. Formato de registro de tiempos Encanto de Mora**

FECHA		OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
		 <b>Empresa:</b> Industrias de Alimentos Don Jacobo S.A. <b>Nombre del producto:</b> Encanto de Mora <b>Fecha:</b> Junio - Septiembre 2010						<b>Observado por:</b> Mayra Alejandra Bustos Camargo <b>Comprobado por:</b> Eliana María Ortiz Ropero					
13/09/2010	Ricardo	Pesaje	1 (7 unidades)	1	80%	36,39	29,11	29,87	21	36,14	36,25	0,60	
14/09/2010	José Ángel			2 (29 unidades)	2	100%	36,19						36,19
					3	90%	54,35						48,92
15/09/2010	José Ángel		3 (40 unidades)	1	110%	27,38	30,12						
				2	115%	47,86	55,04						
16/09/2010	José Ángel		4 (2 unidades)	3	100%	52,61	52,61						
				1	100%	29,77	29,77						
17/09/2010	Carlos		5 (11 unidades)	2	85%	122,47	104,10						
				3	90%	102,8	92,52						
20/09/2010	Carlos		6 (34 unidades)	1	135%	22,5	30,38						
				2	100%	37,75	37,75						
				3	90%	64,89	58,40						
21/09/2010	Carlos	7 (17 unidades)	1	75%	40,82	30,62							
			2	65%	82,55	53,66							
			3	95%	58,29	55,38							
22/09/2010	Carlos	8 (17 unidades)	1	85%	35,67	30,32							
			2	100%	56,64	56,64							
			3	100%	90,12	90,12							
21/09/2010	Carlos	7 (17 unidades)	1	100%	28,91	28,91							
			2	120%	45,39	54,47							
			3	120%	39,05	46,86							
22/09/2010	Carlos	8 (17 unidades)	1	110%	27,03	29,73							
			2	95%	58,38	55,46							
			3	135%	33,02	44,58							
13/09/2010	Lisnory	Alistamiento del Molde	1	1	125%	7,26	9,08	9,48	24	11,75	11,78	0,20	
14/09/2010	Nayibe		2	1	105%	8,88	9,32						
15/09/2010	Lisnory		3	1	105%	8,8	9,24						
16/09/2010	Lisnory		4	1	105%	8,8	9,24						
17/09/2010	Lisnory		5	1	105%	8,86	9,30						
21/09/2010	Elda		6	1	85%	11,18	9,50						
21/09/2010	Elda		7	1	85%	11,18	9,50						
21/09/2010	Elda		8	1	85%	11,63	9,89						
21/09/2010	Elda		9	1	70%	14,23	9,96						
22/09/2010	Nayibe		10	1	115%	8,13	9,35						
22/09/2010	Nayibe		11	1	130%	7,57	9,84						

**Tabla N49. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
13/09/2010	Nayibe	Mezclado	1 (2 unidades)	1	50%	61,68	30,84					
				2	70%	48,95	34,27					
				3	90%	55,05	49,55					
				4	90%	29,11	26,20					
				5	100%	47,89	47,89					
14/09/2010	Lisnory		2 (31 unidades)	1	100%	192,31	192,31					
				2	100%	221,39	221,39					
				3	100%	201,32	201,32					
				4	100%	349,61	349,61					
				5	100%	102,71	102,71					
15/09/2010	Lisnory		3 (3 unidades)	1	110%	31,97	35,17					
				2	100%	44,54	44,54					
				3	120%	43,19	51,83					
				4	100%	51,84	51,84					
				5	100%	57,98	57,98					
16/09/2010	Lisnory		4 (38 unidades)	1	100%	287,82	287,82					
				2	100%	259,25	259,25					
				3	100%	336,3	336,30					
				4	100%	384,48	384,48					
				5	100%	280,57	280,57					
17/09/2010	Elda		5 (3 unidades)	1	125%	29,39	36,74					
				2	135%	29,54	39,88					
				3	105%	45,31	47,58					
				4	130%	32,95	42,84					
				5	100%	62,34	62,34					
18/09/2010	Elda	6 (2 unidades)	1	110%	29,2	32,12						
			2	100%	36,18	36,18						
			3	100%	41,04	41,04						
			4	100%	30,21	30,21						
			5	100%	53,76	53,76						
20/09/2010	Lisnory	7 (29 unidades)	1	100%	152,68	152,68						
			2	100%	218,59	218,59						
			3	100%	188,66	188,66						
			4	100%	120,91	120,91						
			5	100%	87,61	87,61						
21/09/2010	Nayibe	8 (29 unidades)	1	75%	227,48	170,61						
			2	80%	275,5	220,40						
			3	95%	196,04	186,24						
			4	70%	211,2	147,84						

Tabla N49. (Continuación)

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
13/09/2010	Nayibe	Moldeado	1	1	95%	27,51	26,13	25,17	26	31,72	31,83	0,53
14/09/2010	Lisnory		2	1	105%	23,77	24,96					
15/09/2010	Lisnory		3	1	95%	26,03	24,73					
16/09/2010	Lisnory		4	1	95%	26,98	25,63					
17/09/2010	Elda		5	1	120%	20,8	24,96					
18/09/2010	Elda		6	1	95%	26,11	24,80					
20/09/2010	Lisnory		7	1	120%	20,42	24,50					
21/09/2010	Nayibe		8	1	85%	30,18	25,65					
13/09/2010	Lisnory	Trasladar al Cuarto Frío	1	1	65%	103,25	67,11	70,14	25	87,68	87,94	1,47
14/09/2010	Lisnory		2	1	75%	90,97	68,23					
15/09/2010	Nayibe		3	1	125%	54,9	68,63					
16/09/2010	Nayibe		4	1	115%	59,29	68,18					
17/09/2010	Nayibe		5	1	135%	51,77	69,89					
18/09/2010	Nayibe		6	1	140%	50,1	70,14					
20/09/2010	Nayibe		7	1	90%	79,82	71,84					
21/09/2010	Nayibe		8	1	110%	63,7	70,07					
22/09/2010	Nayibe		9	1	105%	65,78	69,07					
21/09/2010	Nayibe		10	1	70%	103,42	72,39					
24/09/2010	Nayibe		11	1	130%	53,92	70,10					
25/09/2010	Lisnory		12	1	110%	64,66	71,13					
27/09/2010	Lisnory		13	1	95%	74,34	70,62					
28/09/2010	Lisnory		14	1	105%	67,69	71,07					
29/09/2010	Elda		15	1	105%	66,86	70,20					
30/09/2010	Elda		16	1	85%	79,24	67,35					
30/09/2010	Elda		17	1	135%	52,77	71,24					
30/09/2010	Elda		18	1	110%	62,7	68,97					
01/10/2010	Elda		19	1	50%	155,83	77,92					
02/10/2010	Elda		20	1	105%	66,77	70,11					
04/10/2010	Elda		21	1	135%	52,11	70,35					
05/10/2010	Elda		22	1	120%	58,9	70,68					
05/10/2010	Elda		23	1	100%	71,78	71,78					
06/10/2010	Nayibe		24	1	105%	68,07	71,47					
06/10/2010	Nayibe		25	1	150%	43,35	65,03					

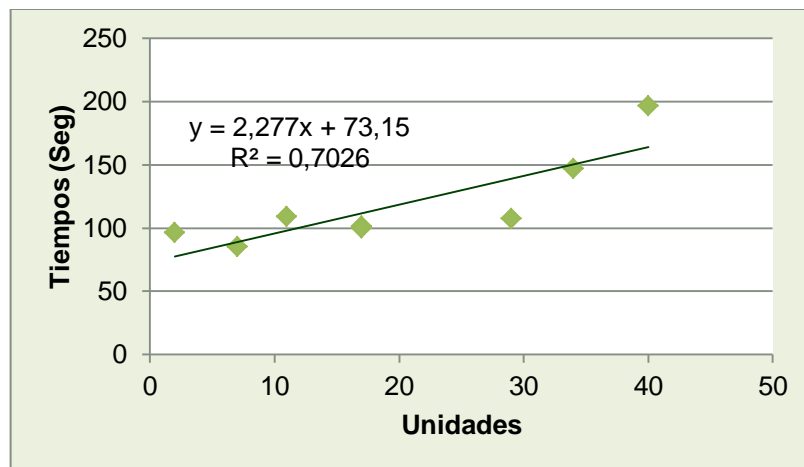
**Tabla N49. (Continuación)**

FECHA	OPERARIO (A)	OPERACIÓN	CICLO	ELEMENTO	VALORACIÓN	TO (Seg)	TN (Seg)	TN PROMEDIO	SUPLEMENTOS	TA (Seg)	TT (Seg)	TT (Min)
07/10/2010	Alirio	Empaque	1	1	70%	14,18	9,93	9,43	24	11,69	11,73	0,20
07/10/2010	Alirio		2	1	75%	12,45	9,34					
08/10/2010	Blanca		3	1	110%	8,78	9,66					
09/10/2010	Blanca		4	1	100%	9,18	9,18					
11/10/2010	Blanca		5	1	90%	10,15	9,14					
12/10/2010	Alirio		6	1	100%	9,34	9,34					
12/10/2010	Fernando	Decoración	1	1	100%	27,58	27,58	27,34	24	33,90	193,52	3,23
				2	100%	69,76	69,76					
				3	100%	31,32	31,32	65,59	24	81,33		
				4	95%	8,52	8,09					
				5	100%	22,83	22,83	31,33	28	40,10		
12/10/2010	Isabel		2	1	105%	25,81	27,10					
2				115%	53,4	61,41						
3				105%	29,85	31,34	23,03	24	28,56			
4				100%	6,51	6,51						
5				95%	24,45	23,23						

 Elementos de naturaleza continúa

A continuación se relacionan los gráficos utilizados para hallar los tiempos tipo de las operaciones de pesaje y mezclado. La primera de ellas cuenta con 3 elementos, X1: Marcar dos bolsas, X2: Pesar gelatina sin sabor y X3: Pesar agua, de los cuales el primero se asume de igual duración para cualquier tamaño de lote, para los dos restantes se modeló su comportamiento mediante la figura N7 y a continuación se presentan los resultados obtenidos para un lote definido de acuerdo al comportamiento histórico de la producción de 40 unidades (Ver tabla N50).

**Figura N7.** Tiempo operación pesaje Encanto de Mora

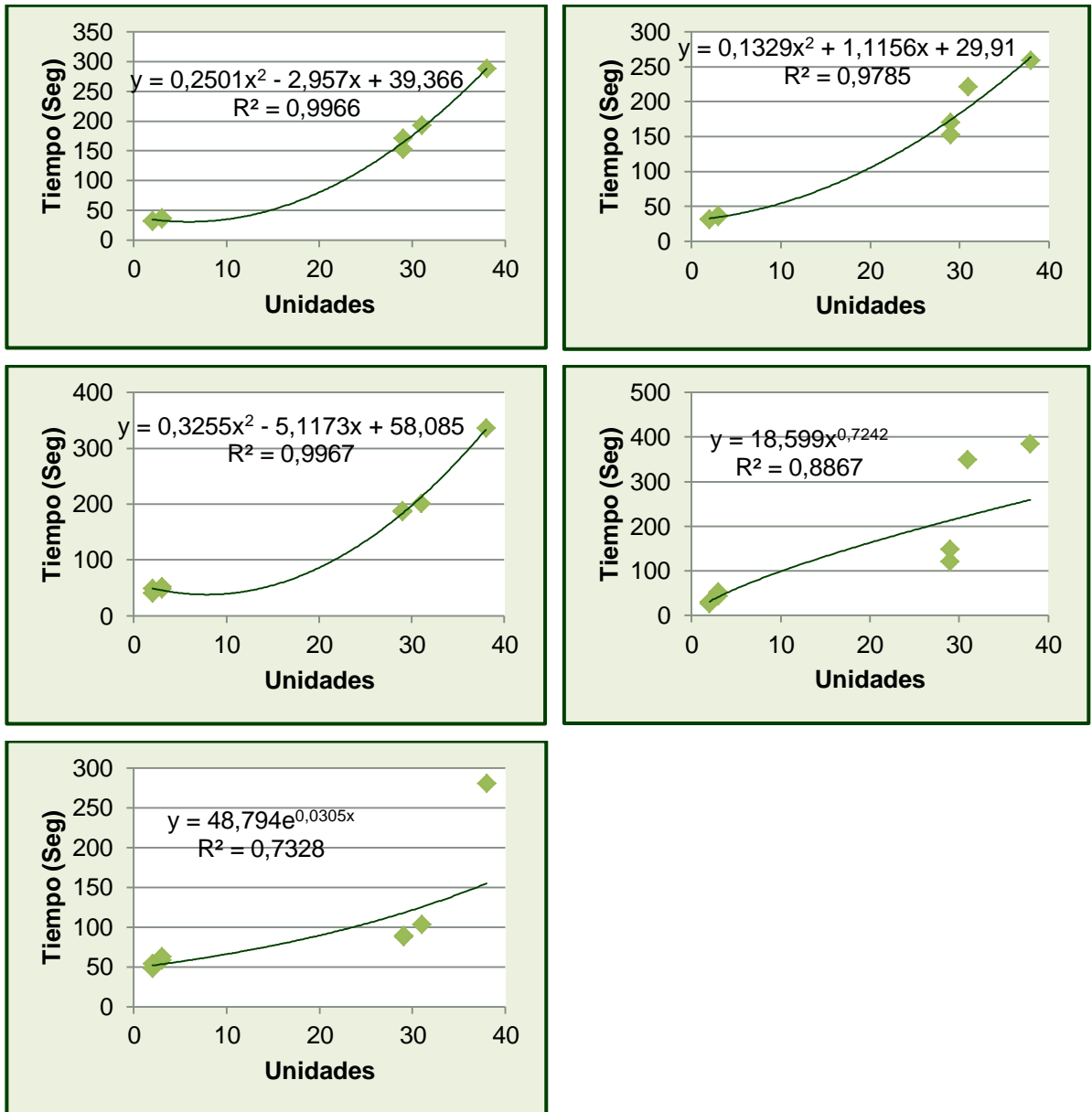


Para la operación de mezclado todos sus elementos se deben analizar de esta forma, además cada elemento cuenta con un número distinto de suplementos, por tanto, se hizo necesario hallar para cada elemento una ecuación que describiera de la mejor forma su comportamiento (Ver figura N8).

**Tabla N50.** Tiempo tipo operación pesaje Encanto de Mora

No. Unidades	TT Elemento 1	Elementos 2 y 3			Tiempo tipo para un ciclo (Min)
		TN (Seg)	Suplementos	TT (Min)	
1	0,60	75,43	23	1,55	2,16
2	0,60	77,70	23	1,60	2,20
3	0,60	79,98	23	1,64	2,25
4	0,60	82,26	23	1,69	2,30
5	0,60	84,54	23	1,74	2,34
6	0,60	86,81	23	1,79	2,39
7	0,60	89,09	23	1,83	2,44
8	0,60	91,37	23	1,88	2,48
9	0,60	93,64	23	1,93	2,53
10	0,60	95,92	23	1,97	2,58
11	0,60	98,20	23	2,02	2,62
12	0,60	100,47	23	2,07	2,67
13	0,60	102,75	23	2,11	2,72
14	0,60	105,03	23	2,16	2,76
15	0,60	107,31	23	2,21	2,81
16	0,60	109,58	23	2,25	2,86
17	0,60	111,86	23	2,30	2,90
18	0,60	114,14	23	2,35	2,95
19	0,60	116,41	23	2,39	3,00
20	0,60	118,69	23	2,44	3,04
21	0,60	120,97	23	2,49	3,09
22	0,60	123,24	23	2,53	3,14
23	0,60	125,52	23	2,58	3,19
24	0,60	127,80	23	2,63	3,23
25	0,60	130,08	23	2,67	3,28
26	0,60	132,35	23	2,72	3,33
27	0,60	134,63	23	2,77	3,37
28	0,60	136,91	23	2,82	3,42
29	0,60	139,18	23	2,86	3,47
30	0,60	141,46	23	2,91	3,51
31	0,60	143,74	23	2,96	3,56
32	0,60	146,01	23	3,00	3,61
33	0,60	148,29	23	3,05	3,65
34	0,60	150,57	23	3,10	3,70
35	0,60	152,85	23	3,14	3,75
36	0,60	155,12	23	3,19	3,79
37	0,60	157,40	23	3,24	3,84
38	0,60	159,68	23	3,28	3,89
39	0,60	161,95	23	3,33	3,93
40	0,60	164,23	23	3,38	3,98

**Figura N8.** Tiempo operación mezclado Encanto de Mora











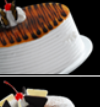






**ANEXO O.** Descripción relleno y decoración de las líneas Genovesas, Tortas, Jacobinos y Repostería

**Tabla O1.** Descripción relleno y decoración línea Genovesas

TIPO DE GENOVESA	GENOVESA	RELLENO	DECORACIÓN	
Tradicional		Chocolate	-	Chocolate negro rallado, copos de merengón y cerezas
Sabores		Arequipe	Arequipe para relleno	Arequipe para decorar, copos de crema vegetal y cerezas
		Frutas	Crema vegetal, fresa y melocotón en trocitos	Tajas de melocotón y fresas
		Limón	Crema de limón	Topping de limón, copo de crema vegetal, tajás de limón y cereza
		Fresa	Crema vegetal y fresa en trocitos	Salsa de fresa, copo de crema vegetal y fresas

**Tabla O2.** Descripción del relleno y decoración línea de Tortas
















FAMILIA	TIPO	RELLENO	DECORADO	
Tortas de Frutas		Fresa	Crema inglesa, salsa de fresa y fresa en trocitos	Salsa de fresa y fresas en porciones.
		Melofresa	1ª Capa: Crema inglesa, salsa de fresa y fresa en trocitos 2ª Capa: Crema inglesa y melocotón en trocitos	Salsa de fresa, porciones de fresa y tajás de melocotón
		Frutas	Crema inglesa, mermelada de piña y cóctel de frutas	Brillo de espejo, fresas, tajás de melocotón, tajás de manzana verde y trozos de piña
		Melocotón	Crema inglesa y melocotón en trocitos	Brillo de espejo y tajás de melocotón
		Combinada	Crema inglesa, salsa de fresa y fresa en trocitos	Chocolate, salsa de fresa y fresas en trocitos
Tortas Dulces		Tricolor	Arequipe	Chicles de colores y triángulos de chocolate
		Arequipe	Arequipe	Arequipe para decoración
		Inglesa	1ª Capa: Caramelo Chocoway con nueces 2ª Capa: Crema inglesa	Líneas continuas de chocolate, crema inglesa y triángulos de chocolate negro
		Vanesa	1ª Capa: Arequipe 2ª Capa: Crema inglesa	Arequipe para decoración y líneas continuas de leche condensada
		Maní	Caramelo de Vainilla	Maní, líneas continuas de chocolate y triángulo de chocolate blando
Tortas de Chocolate		Chocoarequipe	Arequipe	Chocolate y líneas continuas de arequipe
		Chocoway	Caramelo Chocoway con nueces	Cocoa en polvo y triángulos de chocolate negro y blanco
		Selva Negra	1ª Capa: Salsa de cereza y coco rallado 2ª Capa: Crema chantilli, salsa de de cereza y cereza picada	Copos y rollos de chocolate
		Chocofresa	Crema inglesa, salsa de fresa y fresa en trocitos	Salsa de fresa, líneas continuas de chocolate y porciones de fresa
		Chocobrownie	Caramelo chocobrownie	Triángulos de chocolate negro y blanco

*\*Cuando en la columna de relleno no se especifica si es primera o segunda capa, es porque las dos tienen los mismos ingredientes.*

**Tabla O3.** Decoración línea de Jacobinos

JACOBINO		DECORACIÓN
Arequipe		Cocoa rallada
Ciruela		Cocoa rallada
Maracuyá		Salsa de maracuyá con semillas de amapola y rodaja de kiwi
Baileys		Chocolate negro y blanco líquido
Milo		Milo y rollos de chocolate negro

**Tabla 04.** Descripción de la decoración línea de Repostería

FAMILIA DE POSTRES	TIPO DE POSTRE	DECORACIÓN
Horneados	Chessecake de Fresa	 Salsa de fresa y fresas en mitades
	Ensueño de Frutas	 Tajas de melocotón, rodajas de piña, rodajas de kiwi y fresas en mitades
En Caliente	Medio Día	 Arequipe para decoración, crema inglesa batida y logo circular
	Media Noche	 Arequipe para decoración, chocolate negro derretido y logo circular
	Flan de Leche	 Cerezas
	Flan de Coco	 Coco rallado y cereza
	Flan de Piña	 Piña en trocitos y cereza
	Tarantela	 Copos de crema chantillí y cerezas
En Frío	Cremoso de Maracuyá	 Salsa de maracuyá, crema chantillí y cerezas
	Mousse de Limón	 Topping de limón y crema chantillí
	Encanto de Mora	 Salsa de mora y crema chantillí
	Tiramisú	 Crema chantillí, cocoa rallada y logos
	Napoleón	 Crema chantillí, chocolate negro y blanco derretido
	Panetela	 Crema chantillí, salsa de fresa, tajadas de melocotón y mitades de fresa
	Mousse de Piña	 Crema chantillí, miga de bizcochuelo, rodaja de piña, brillo de piña y cereza

*\*Para la familia de productos horneados, no se menciona la decoración de la Leche Asada, el Encanto de Vainilla y el Pie de Manzana, pues estos productos se elaboran en la planta de producción, pero no se decoran en la ciudad.*

## Anexo P. Análisis de la capacidad

**Tabla P1.** Diagrama pareto

PRODUCTO	UNIDADES PRODUCIDAS (02/08/10 - 24/18/10)	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO
Torta Blanca	7250	33,48%	33,48%
Torta de Chocolate	3871		
Bizcochuelo	8586	25,19%	58,68%
Ponqué Negro	3566	10,46%	69,14%
Zepelín	1893	5,55%	74,70%
Cup Cake	1753	5,14%	79,84%
Pudín de Vainilla	1181	3,47%	83,31%
Repostería en Caliente	1109	3,25%	86,56%
Ponqué Blanco Bucaramanga	1008	2,96%	89,52%
Repostería en Frío	998	2,93%	92,45%
Repostería Horneados	858	2,52%	94,96%
Torta Naranja	609	1,79%	96,75%
Ponqué Blanco Cúcuta	467	1,37%	98,12%
Magdalena	338	0,99%	99,11%
Repostería Light	273	0,80%	99,91%
Torta de Colores	29	0,09%	100,00%

**Tabla P2.** Seguimiento unidades producidas líneas vitales

PRODU-CTO	PRESENTA-CIÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20
Bizco-chuelo	Junior	72	226	40	218	76	70	220	104	66	50	148	215	20	98	47	60	116	186	40	87
	Media Libra	248	395	1	50	110	259	288	356	135	171	444	348	97	284	160	30	408	327	61	194
	Libra	48	88	16	609	36	50	272	39	11	50	111	104	10	30	16	166	89	73	19	27
Tarantela	1/4	9	0	5	0	0	0	0	0	5	0	9	0	2	0	4	1	10	0	2	0
	1/2	16	8	5	15	14	23	0	7	7	23	14	8	13	0	9	15	17	6	5	3
Mousse de Limón		10	9	9	19	22	19	8	8	16	21	8	6	14	0	12	31	16	6	11	3
Tiramisú		10	4	12	8	10	20	9	4	2	25	13	5	9	0	10	17	12	6	4	7
Mousse de Piña		2	3	4	6	6	0	0	2	2	0	1	2	3	0	5	0	2	0	5	3
Lámina Rollo		5	2	0	2	0	0	2	0	0	1	4	0	0	1	1	1	3	2	0	2
Torta Blanca	300 Gramos	0	0	0	0	15	0	0	2	0	8	0	0	3	0	10	0	0	0	2	0
	400 Gramos	40	40	40	0	50	50	30	30	40	60	30	50	50	30	20	50	40	20	30	20
	1/4 de Libra	2	18	0	4	22	0	22	0	0	9	0	21	0	0	22	0	1	12	0	0
	1/2 Libra	262	225	76	334	134	270	195	207	298	278	140	238	255	137	161	328	105	172	157	163
	3/4 de Libra	16	12	22	16	28	16	4	13	16	12	8	12	20	4	36	8	12	8	18	4
	Libra	120	147	46	178	144	144	144	169	120	159	24	177	153	24	96	143	25	72	96	71
	Libra y Media	14	15			10	20	2			10	15	11	6		3	12	15	16	7	5
	2 Libras	10	4	2	2	4	2	3		2	2	3	14	7	0	0	2	5	4	6	3
	2 Libras y Media	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
	3 Libras	2	1				0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	2	0

**Tabla P2. (Continuación)**

PRODU-CTO	PRESENTA-CIÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20
Torta de Chocolate	300 Gramos	0	0	1	0	13	30	0	0	15	0	30	0	0	0	10	0	0	9	0	0
	400 Gramos	90	20	20	30	40	0	2	70	10	0	20	40	40	30	20	0	0	20	1	20
	1/4 de Libra	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
	1/2 Libra	259	163	0	92	141	58	32	186	10	70	138	257	90	72	57	133	18	102	81	70
	3/4 de Libra	16	0	18	1	0	8	4	0	0	0	4	0	19	4	0	4	0	4	17	4
	Libra	46	24	63	27	96	0	45	31	21	13	85	82	84	24	25	72	0	75	72	0
	Libra y Media	3	3	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0
	2 Libras	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	5	0	0	0	1	0	1	0	0
	3 Libras	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cup Cake	Vainilla	0	0	0	20	0	0	20	30	0	100	0	45	100	0	0	0	20	370	48	60
	Naranja	0	0	0	10	0	0	10	44	0	100	0	45	0	0	0	0	10	120	0	60
	Chocolate	0	0	0	40	0	0	10	36	0	0	115	45	50	0	0	0	40	120	10	60
Media Noche		35	19	55	40	37	46	20	14	32	51	47	27	55	0	23	63	37	23	39	14
Medio Día		41	21	49	36	33	34	20	15	20	50	34	24	54		13	47	39	10	36	15
Ponqué Negro	100 Gramos	0	50	0	50	0	0	50	100	67	0	0	50	50	100	0	87	0	75	0	50
	300 gramos	0	50	0	50	0	1	50	78	50	0	0	50	25	50	50	50	0	50	18	50
	1/4 de Libra	28	12	0	28	0	0	12	28	28	0	0	40	0	0	8	24	0	28	0	12
	1/2 Libra	5	27	72	0	1	19	0	47	0	0	26	101	3	76	20	0	0	38	3	77
	3/4 de Libra	4	0	0	8	0	0	0	8	8	0	0	20	1	0	8	16	0	4	3	0
	Libra	19	30	5	20	18	30	25	0	60	0	0	30	3	30	60	2	2	3	0	30
	Libra y Media	0	9	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7	1	2	0	9	4	1	0	0

**Tabla P2. (Continuación)**

PRODU-CTO	PRESENTA-CIÓN	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20
Ponqué Negro	2 Libras	4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	2	0	1	4	5	4	0	0
	2 Libras y Media	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0
	3 Libras	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lata 80 Gramos	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
	Lata 200 Gramos	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	5	0	0	0	0
	Lata 350 Gramos	50	20	15	40	0	120	0	10	60	0	0	20	0	0	10	0	30	10	0	20
	Lata 500 Gramos	25	50	40	10	0	0	0	0	10	0	0	10	20	20	10	0	10	0	0	0
	Institucional AV Villas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	19	0	55	2	0	0	0	0
	Institucional Bodytech	0	0	0	0	24	0	0	0	17	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
	Institucional Totto	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	4	0
Zepelín	Zepelín Tradicional	64	74	71	74	129	0	78	147	0	56	149	0	38	72	72	62	101	44	13	72
	Muffies	0	0	0	12	34	0	0	24	0	0	0	0	0	0	36	12	360	312	11	0
Pudín de Vainilla	400 Gramos	0	0	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
	1/4 de Libra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0
	1/2 Libra	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	157	0
	3/4 de Libra	0	0	122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
	Libra	0	0	161	0	0	0	0	1	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0	19	0
	2 Libras	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabla P3. Capacidad utilizada**

PRODUCTO BASE	PRESENTACIÓN	UNID SALIENTES DE 1 BULTO	UND DESPACHADAS (30/09/10 - 25/10/10)	UNID DESPACHADAS/DÍA	EQUIVALENCIA EN BULTO	CAPACIDAD UTILIZADA (BULTOS)
Bizcochuelo	Junior	96	2159	108	1,13	13
	Media Libra	31	4366	219	7,06	
	Libra	19	1864	94	4,95	
	Panetela	96	47	3	0,03	
	Tarantela 1/2	76	208	11	0,14	
	Mousse de Limón	76	248	13	0,17	
	Tiramisú	54	187	10	0,19	
	Mousse de Piña	64	46	3	0,05	
Lámina	16	26	2	0,13		
Tortas	T. Blanca 300 Gramos	130	40	2	0,02	16
	T. Blanca 400 Gramos	103	720	36	0,35	
	T. Blanca 1/4 de Libra	69	133	7	0,10	
	T. Blanca 1/2 Libra	50	4135	207	4,14	
	T. Blanca 3/4 de Libra	39	285	15	0,38	
	T. Blanca Libra	24	2252	113	4,71	
	T. Blanca Libra y Media	19	161	9	0,47	
	T. Blanca 2 Libras	11	75	4	0,36	
	T. Blanca 2 Libras y Media	11	7	1	0,09	
	T. Blanca 3 Libras	7	11	1	0,14	
	T. Chocolate 300 Gramos	130	108	6	0,05	
	T. Chocolate 400 Gramos	103	473	24	0,23	
	T. Chocolate 1/4 de Libra	69	34	2	0,03	
	T. Chocolate 1/2 Libra	50	2029	102	2,04	
	T. Chocolate 3/4 de Libra	39	103	6	0,15	
	T. Chocolate Libra	24	885	45	1,88	
	T. Chocolate Libra y Media	19	15	1	0,05	
	T. Chocolate 2 Libras	11	10	1	0,09	
	T. Chocolate 3 Libras	7	2	1	0,14	
	Cup Cake Vainilla	339	813	41	0,12	
	Cup Cake Naranja	339	399	20	0,06	
	Cup Cake Chocolate	339	526	27	0,08	
Media Noche	78	677	34	0,44		
Medio Día	78	591	30	0,38		

**Tabla P3. (Continuación)**

PRODUCTO BASE	PRESENTACIÓN	UNID SALIENTES DE 1 BULTO	UND DESPACHADAS (30/09/10 - 25/10/10)	UNID DESPACHADAS/DÍA	EQUIVALENCIA EN BULTO	CAPACIDAD UTILIZADA (BULTOS)
Clásica	Lata de 80 Gramos	825	28	2	0,00	2
	Lata de 200 Gramos	507	52	3	0,01	
	Lata de 350 Gramos	188	405	21	0,11	
	Lata de 500 Gramos	132	205	11	0,08	
	Institucional AV Villas	132	77	4	0,03	
	Institucional Bodytech	66	51	3	0,05	
	Institucional Totto	94	116	6	0,06	
Zepelín	Zepelín Tradicional	75	1316	66	0,88	1
	Muffies	700	801	41	0,06	
Pudín de Vainilla	400 Gramos	103	25	2	0,02	1
	1/4 de Libra	69	123	7	0,10	
	1/2 Libra	50	163	9	0,18	
	3/4 de Libra	39	140	7	0,18	
	Libra	24	304	16	0,67	
	2 Libras	11	15	1	0,09	

## ANEXO Q. Capacitación sobre mejoramiento continuo

Figura Q1. Presentación mejoramiento continuo

### MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

24 de Noviembre de 2010

Ing. Mayra Alejandra Bustos Camargo  
Ing. Viviana Lizeth Delgado Suárez

### AGENDA

1. ¿Qué es el Mejoramiento Continuo?
2. Clases de Mejoramiento
3. Tendencia al cambio
4. Efectividad del proceso
5. Eficiencia del proceso
6. Tiempo de ciclo del proceso
7. Indicadores de gestión
8. Conclusiones, opiniones y aportes del personal

### EL MEJORAMIENTO CONTINUO ES...

Definición de objetivos y estrategias para lograr cambios ventajosos y la continuidad en la consecución de los objetivos retadores de desarrollo para la organización y sus miembros.

Ventajas				
Mejoras y resultados visibles en el corto plazo	Reducción de productos defectuosos	Incremento de la satisfacción del cliente	Mejoras en la cultura organizacional	Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad

### ...Nuestro objetivo es apuntarle al mejoramiento de dos tipos...

Incremental	Radical
Mantiene la posición competitiva	Crea ventaja competitiva
¿Cómo hacer más eficiente este proceso?	¿Cómo obtenerlo mismo de otra forma?
Dentro de la empresa	Rompen paradigmas

### Tendencia al cambio

Ir de **Hacer mejor lo que siempre se ha hecho** Hasta **Aplicar la creatividad e innovación para mejorar continuamente la capacitación del personal**

Controlar la calidad **Diseñar y producir la calidad**

### Efectividad del proceso

La efectividad del proceso se refiere a la forma acertada en que éste cumple los requerimientos de sus clientes finales.

Productos	Salidas de cada sección
Requerimientos de los clientes finales	Requerimientos de cada sección

Materiales/Materias Primas  
Requerimientos del procesos

## ¿Cómo medimos la falta de efectividad?



## Eficiencia del proceso

Es el beneficio para el responsable del proceso, ósea de nuestra organización, Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.

Tiempo de ciclo por unidad

Resultados por recursos utilizados

Costo de la mala calidad por unidad saliente

Tiempo de espera por unidad

## Tiempo de ciclo del proceso

Cantidad total de tiempo que se requiere para completar el proceso, no sólo incluye la cantidad de tiempo que se requiere para realizar el trabajo, sino también el tiempo que se dedica a trasladar documentos, esperar, almacenar, revisar y repetir el trabajo.



Incrementa las ventas

Libera recursos

Reduce costos

Mejora la calidad del producto

## Indicadores de gestión

✓ Índice o reflejo de una situación dada

✓ Medida de desempeño básica para medir el comportamiento del proceso en las variables que este ha definido como críticas

✓ Evalúan la calidad de las funciones administrativas y de apoyo que afectan a los clientes o usuarios de los productos de la organización



## Conclusiones

El mejoramiento continuo es una herramienta que en la actualidad es fundamental para todas las empresas porque les permite renovar los procesos administrativos que ellos realizan, lo cual hace que las empresas estén en constante actualización; además, permite que las organizaciones sean más eficientes y competitivas, fortalezas que le ayudarán a permanecer en el mercado

Para la aplicación del mejoramiento es necesario que en la organización exista una buena comunicación entre todos los órganos que la conforman, y también los empleados deben estar bien compenetrados con la organización, porque ellos pueden ofrecer mucha información valiosa para llevar a cabo de forma óptima el proceso de mejoramiento continuo

¿Preguntas? ¿Dudas? ¿Opiniones?



**Anexo R.** Propuesta encaminada al mejoramiento del punto crítico

**Tabla R1.** Tiempo elaboración Genovesa de Fresa media Libra

<b>PROCEDIMIENTO ACTUAL</b>	<b>TIEMPO MINUTOS (MIN)</b>
Ir a buscar los materiales	2,68
Verter garrafa leche condensada	1,22
Verter cajas de crema de leche	3,13
Batir mezcla	0,22
Verter bolsas de leche pasteurizada	3
Verter una cantidad de leche condensada en vasija para sacar el residuo del recipiente, terminar de echar leche y batir la mezcla.	1,6
Limpiair puesto de trabajo y botar basura	0,9
Total 20 genovesas de ½ lb	12,75
Total 1 genovesa de ½ lb	0,64
Tomar bizcochuelo y quitar empaque	1,22
Cortar bizcochuelo en 2 láminas	1,83
Buscar molde y mojar bizcochuelo (6 unidades ½ lb)	2,8
Bota basura *	0,21
Limpiair y organizar el puesto de trabajo*	0,81
Mojar 2 unidades faltantes	1,06
Bota basura, limpiar organiza el puesto de trabajo	0,56
Buscar bases pero no hay disponibles *	1,79
Esperar que el batido de genovesa se absorba	
Total mojar bizcochuelo 8 unidades de ½ lb	10,27
Total mojar bizcochuelo 1 unidad de ½ lb	1,28
Sacar parte inferior del bizcochuelo y pasarlo a la base	0,21
Buscar crema y hacer relleno.	1,09
Total relleno 1 unidad de ½ lb	1,3
Total mojar y rellenar 1 unidad de ½ lb	3,51
Buscar la crema chantillí y cubrir bizcochuelo	9,55
Prepara materiales (salsa de fresa en el tetero)*	1,78
Hacer chorreado y cubrir la cara superior con salsa	2,2
Ir a buscar más salsa de fresa*	0,3
Terminar de echar salsa de fresa	0,16
Colocar copo y punto de salsa de fresa	0,17
Partir fresas, cubrirlas con salsa y ubicarlas alrededor del copo	1,28
Total cubrimiento y decorado de 2 unidades media	15,44
Total cubrimiento y decorado de 1 unidad ½ lb	7,72
<b>TOTAL ELABORACIÓN 1 UNID DE ½ LB DE FRESA</b>	<b>10,94</b>
Total Tiempos Aleatorios	4,89

Figura R1. Presentación de capacitación mejoramiento del punto crítico



## DIAGNÓSTICO Y REDISEÑO PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA GENOVESA

Ing. Mayra Alejandra Bustos Camargo  
Ing. Viviana Lizeth Delgado Suárez

### POR QUÉ?

- Permitir termina la labor diaria en un tiempo más corto.
- Disminuir la fatiga y cansancio por la jornada de trabajo.
- Contribuir aun más a la productividad de Postres y Ponqués Don Jacobo.

### BATIDO

- No olvidemos verificar las fechas de vencimiento de acuerdo a la vigencia establecida en los materiales.
- Recordemos la importancia de inspeccionar el buen estado de la leche condensada, la crema de leche y la leche pasteurizada probándolas con un utensilio como el cuchillo, evitando hacerlo con las manos y también por la presentación visual.



### AGENDA

1. Por qué?
2. Diagnóstico Batido – Propuesta
3. Diagnóstico - Genovesa de Chocolate - Propuesta
4. Diagnóstico Genovesa de Sabores- Propuesta
5. Conclusiones

### Pero, ¿Cómo llegamos a esta actividad?



```

graph TD
    A[Situación inicial] --> B[Observación]
    B --> C[Diagnóstico]
    C --> D[Oportunidades de mejora encontradas]
    D --> E[Nuevos procedimientos (Aporte equipo de decoradores)]
    
```

### Método de trabajo propuesto



```

graph TD
    1[1. Abitaravastro y verificar fechas de vencimiento] --> 2[2. Probar y verter Leche Condensada]
    2 --> 3[3. Probar y verter Crema de Leche]
    3 --> 4[4. Batir]
    4 --> 5[5. Probar y verter Leche (2 botan)]
    5 --> 6[6. Verter bolita de leche en garrafa de lechera]
    6 --> 7[7. Batir]
    7 --> 8[8. Limpiar puesto de trabajo]
    8 --> 9[9. Batir Bases]
    
```

Time measurements:  
 Step 2: 872.18 seg = 14.54 min  
 Step 4: 540.4 seg = 9 min

**LISTA DE CHEQUEO PARA VERIFICAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES**  
INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

FECHA: \_\_\_\_\_ NOMBRE DEL OPERARIO (A): \_\_\_\_\_

**PROCESO: ELABORACIÓN DEL BATIDO**

¿Cuenta usted con los siguientes materiales?

	SI	NO
1. Leche condensada		
2. Crema de leche		
3. Leche pasteurizada		

¿Cuenta usted con las siguientes herramientas?

1. Recipiente para mezclar		
2. Tijeras		
3. Cuchillo		
4. Batidor manual		
5. Medidor		
6. Bolsa de basura ubicada cerca al puesto de trabajo		

**Mojar bizcochuelo**

- ✓ Tomar el bizcochuelo de la parte inferior de la mesa, quitarle el empaque y botarlo.
- ✓ Buscar punzón y punzar el bizcochuelo por todos sus lados.
- ✓ Buscar molde, tomar la mezcla con el medidor, verter una parte de ella, introducir el bizcochuelo en el molde y verter el batido restante.
- ✓ Limpiar el puesto de trabajo y acomodar el producto en proceso en la parte inferior de la mesa.
- ✓ Esperar que el batido se absorba completamente en el bizcochuelo.

**Cubrimiento y decorado**

- ✓ Sacar el bizcochuelo del molde y pasarlo a la base.
- ✓ Buscar el merengón, cubrir la superficie del bizcochuelo y limpiar la base.
- ✓ Buscar el chocolate en la nevera, untar toda la superficie de la cubierta de chocolate oscuro rallado y limpiar el orillo de la base.
- ✓ Hacer 4 huecos en la cubierta y con la manga de boquilla I G colocar sobre ellos un copo de merengón.
- ✓ Cortar cerezas en cuatro partes y colocar un cuarto en cada copo.
- ✓ Limpiar el puesto de trabajo y ubicar el producto terminado en el lugar designado.

**LISTA DE CHEQUEO PARA VERIFICAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES**  
INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.

FECHA: \_\_\_\_\_ NOMBRE DEL OPERARIO (A): \_\_\_\_\_

**PROCESO: RELLENO, CUBRIMIENTO Y DECORADO GENOVESA DE SABORES**

	SI	NO
¿Cuenta usted con los siguientes materiales?		
1. Bizcochuelos a utilizar en la parte inferior de la mesa		
2. Cerezas		
3. Salsa de Arequipe		
4. Tetero con arequipe		
5. Taza de topping de limón		
6. Tetero de topping de limón		
7. Limones		
8. Salsa de fresa		
9. Tetero de salsa de fresa		
10. Fresas		
11. Melocotones		
12. Batido para hacer relleno		
¿Cuenta usted con las siguientes herramientas?		
1. Moldes a utilizar		
2. Cuchillo		
3. Bases		
4. Mangas		
5. Espátulas		
6. Tazas para realizar mezcla de relleno		

**Procedimiento Genovesa de Chocolate**



Mojar Bizcochuelo



Cubrimiento y Decorado

**TIEMPO DE ANTICIPACIÓN**

**TIEMPO PROMEDIO DE ABSORCIÓN**

**TAMAÑO DEL LOTE**

**Procedimiento Genovesas de Sabores**

153,17 seg = 2,55 min

+

209,19 seg = 3,49 min

=

6,04 min

113,04 seg = 1,88 min

+

184,58 seg = 3,08 min

=

4,96 min

**Procedimiento Genovesas de Sabores**

- Fresa
- Frutas
- Arequipe
- Limón



BATIDO



MOJAR BIZCOCHUELO Y RELLENO



CUBRIMIENTO DECORADO





Figura R3. Lista de chequeo línea Genovesa



**LISTA DE CHEQUEO PARA VERIFICAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES**  
**INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.**

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **NOMBRE DEL OPERARIO (A):** \_\_\_\_\_

**PROCESO: ELABORACIÓN DEL BATIDO**

**CANTIDAD:** \_\_\_\_\_

	SI	NO
¿Cuenta usted con los siguientes materiales?		
1. Leche condensada		
2. Crema de leche		
3. Leche pasteurizada		
¿Cuenta usted con las siguientes herramientas?		
1. Recipiente para mezclar		
2. Tijeras		
3. Cuchillo		
4. Batidor manual		
5. Medidores (500 ml y para verificar el estado de los materiales)		
6. Bolsa de basura ubicada en la mitad del puesto de trabajo		

**PROCESO: MOJADO, CUBRIMIENTO Y DECORADO GENOVESA TRADICIONAL**

**CANTIDAD:** \_\_\_\_\_

¿Cuenta usted con los siguientes materiales?		
1. Bizcochuelos retirados del cuarto frío con 1 hora de anticipación en la parte inferior de la mesa		
2. Cerezas cortadas		
¿Cuenta usted con las siguientes herramientas?		
1. Moldes y bases a utilizar debajo de la mesa		
2. Punzón		
3. Mangas		
4. Espátulas		
5. Medidor		
6. Bolsa de basura ubicada en la mitad del puesto de trabajo		

**PROCESO: RELLENO, CUBRIMIENTO Y DECORADO GENOVESA DE SABORES**

**CANTIDAD:** \_\_\_\_\_ (Especifique el sabor de genovesa)

¿Cuenta usted con los siguientes materiales?		
1. Bizcochuelos retirados del cuarto frío con 1 hora de anticipación en la parte inferior de la mesa		
2. Cerezas cortadas		
¿Cuenta usted con las siguientes herramientas?		
1. Moldes y bases a utilizar debajo de la mesa		
2. Punzón		
3. Mangas		
4. Espátulas		
5. Medidor		
6. Bolsa de basura ubicada en la mitad del puesto de trabajo		

**AREQUIPE:** Tetero de salsa de arequipe

**LIMÓN:** Salsa de limón, tetero de topping de limón, limones y brillo

**FRESAS:** Salsa de fresa, tetero de salsa de fresa y fresas

**FRUTAS:** Melocotones, fresas y brillo





**Anexo T. Análisis maquinaria crítica planta de producción**


**Tabla T1. Seguimiento nivel de agua estufa baño maría**

FECHA	LOTE	PRODUCTO	NIVEL DE AGUA OBSERVADO (cm)	CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD SATISFACTORIAS
22/11/2010	1	Flan de Leche	8,9	No
22/11/2010	1	Flan de Leche	7,5	No
22/11/2010	1	Flan de Leche	11,3	No
22/11/2010	2	Flan de Leche	7,6	No
22/11/2010	2	Flan de Leche	7,4	No
22/11/2010	2	Flan de Leche	8,1	No
22/11/2010	3	Flan de Coco	10,4	Si
22/11/2010	3	Flan de Coco	9,9	Si
22/11/2010	3	Flan de Coco	10,5	Si
22/11/2010	4	Flan de Piña	11,3	No
22/11/2010	4	Flan de Piña	12,5	No
22/11/2010	4	Flan de Piña	12,9	No
22/11/2010	4	Flan de Piña	10,8	No
23/11/2010	1	Flan de Leche	9,9	Si
23/11/2010	1	Flan de Leche	10,2	Si
23/11/2010	1	Flan de Leche	10,5	Si
23/11/2010	2	Flan de Coco	9,8	Si
23/11/2010	2	Flan de Coco	10,3	Si
23/11/2010	2	Flan de Coco	10,1	Si
23/11/2010	3	Flan de Coco	8,5	No
23/11/2010	3	Flan de Coco	8,8	No
23/11/2010	3	Flan de Coco	8,3	No
23/11/2010	4	Flan de Piña	10,4	Si
23/11/2010	4	Flan de Piña	10,2	Si
23/11/2010	4	Flan de Piña	9,7	Si
23/11/2010	4	Flan de Piña	9,9	Si
24/11/2010	1	Flan de Leche	12,3	No
24/11/2010	1	Flan de Leche	11,8	No
24/11/2010	1	Flan de Leche	11,1	No
24/11/2010	2	Flan de Leche	10,5	No
24/11/2010	2	Flan de Leche	11,6	No
24/11/2010	2	Flan de Leche	9,1	No
24/11/2010	3	Flan de Coco	10,2	Si
24/11/2010	3	Flan de Coco	9,8	Si
24/11/2010	3	Flan de Coco	10	Si
24/11/2010	4	Flan de Piña	10,4	Si
24/11/2010	4	Flan de Piña	10,3	Si
24/11/2010	4	Flan de Piña	9,9	Si
24/11/2010	4	Flan de Piña	9,8	Si

**Tabla T2.** Formato control estadístico de procesos CEP

		INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.						Elaborado por:	Mayra Bustos Viviana Delgado
		FORMATO CONTROL DE MASA DOSIFICADA TORTA BLACA DE 1/2 LB						Revisado por:	Eliana Ortiz
SUBGRUPO	FECHA	HORA	OBSERVACIONES (Peso en gramos)						R
			1	2	3	4	5	6	

**Tabla T3.** Registro CEP dosificado

		INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.						Elaborado por:	Mayra Bustos Viviana Delgado	
		FORMATO CONTROL DE MASA DOSIFICADA TORTA BLACA DE 1/2 LB						Revisado por:	Eliana Ortiz	
SUB GRUPO	FECHA	HORA	OBSERVACIONES (Peso en gramos)						R	
			1	2	3	4	5	6		
1	29-11-10	7:00 - 8:00	800	802	803	802	802	803	802,00	3
2		8:00 - 9:00	797	799	799	798	799	803	799,17	6
3		9:00 - 10:00	800	800	800	802	803	803	801,33	3
4		10:00 - 11:00	795	800	802	802	802	799	800,00	4
5		11:00 - 12:00	798	798	802	805	805	805	802,17	7
6	30-11-10	7:00 - 8:00	800	800	805	803	805	805	803,00	5
7		8:00 - 9:00	799	797	799	800	803	803	800,17	4
8		9:00 - 10:00	800	802	800	798	800	802	800,33	2
9		10:00 - 11:00	797	799	798	798	797	802	798,50	5
10		11:00 - 12:00	794	800	797	803	804	800	799,67	6
11	01-12-10	7:00 - 8:00	800	801	800	800	803	803	801,17	3
12		8:00 - 9:00	800	800	802	800	801	801	800,67	1
13		9:00 - 10:00	797	802	803	798	801	803	800,67	6
14		10:00 - 11:00	796	799	796	799	799	800	798,17	4
15		11:00 - 12:00	798	800	803	800	798	803	800,33	5
16	02-12-10	7:00 - 8:00	798	800	798	802	799	802	799,83	4
17		8:00 - 9:00	797	799	798	801	798	801	799,00	4
18		9:00 - 10:00	800	800	801	803	800	803	801,17	3
19		10:00 - 11:00	801	801	802	801	802	803	801,67	2
20		11:00 - 12:00	798	799	798	799	800	801	799,17	3
21	03-12-10	7:00 - 8:00	800	800	800	802	803	803	801,33	3
22		8:00 - 9:00	795	798	799	798	798	798	797,67	3
23		9:00 - 10:00	798	799	801	800	800	802	800,00	4
24		10:00 - 11:00	797	800	800	797	800	800	799,00	3
25		11:00 - 12:00	800	800	800	800	802	802	800,67	2
26	04-12-10	7:00 - 8:00	798	798	800	800	798	800	799,00	2
27		8:00 - 9:00	798	800	801	800	802	802	800,50	4
28		9:00 - 10:00	801	802	801	802	802	802	801,67	1
29		10:00 - 11:00	796	799	800	800	800	801	799,33	5
30		11:00 - 12:00	797	797	799	800	800	800	798,83	3

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS CUARTOS FRÍOS

1. **OBJETIVO:** Establecer actividades y responsables que conduzcan a la implementación de un programa de mantenimiento preventivo para los cuartos fríos de Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.
  
2. **ACTIVIDADES:** En este punto se relaciona la periodicidad establecida para las distintas revisiones necesarias con el fin de mantener los cuartos fríos en condiciones eficaces de operación.

**Tabla T4.** Programa mantenimiento preventivo cuartos fríos

PERIODICIDAD	REVISIONES NECESARIAS	RESPONSABLE	RECURSOS
<b>Diaria</b>	¿El cuarto está conectado a la fuente de alimentación eléctrica de 220 V?	<b>Cuarto Frío N°1:</b> Operario cocina <b>Cuartos Fríos N° 2 y 3:</b> Operario despacho repostería <b>Cuarto Frío N°4:</b> Operario despacho	No requiere inversión
	¿La temperatura oscila entre 3° y 16°C?		
	¿El condensador y evaporador funcionan adecuadamente?		
	¿Giran los motoventiladores a la velocidad requerida?		
<b>Semanal</b>	Limpieza y desinfección	<b>Cuarto Frío N°1:</b> Operario cocina <b>Cuartos Fríos N° 2 y 3:</b> Operario despacho repostería <b>Cuarto Frío N°4:</b> Operario despacho	No requiere inversión
<b>Cada tres meses</b>	Limpieza general interna y externa de motores	Proveedor seleccionado	Acordado con el proveedor
	Calibración y ajuste tipo mecánico		
	Limpieza y ajuste tablero eléctrico		
	<b>EVAPORADOR</b> <b>Serpentín:</b> Limpieza bandeja, lavado, limpieza drenaje, pintura <b>Conjunto motor y ventilador:</b> Limpieza rotores, tensión correas, lubricación, amperaje motor, limpieza ejes, alineamiento poleas, pintura, aislamiento, cambio filtro aire		

	<p><b>Circuito Refrigeración:</b> Carga refrigeración, aislamiento, filtro secador, pruebas escapes, pintura, válvula expansiva</p>		
	<p><b>CONDENSADOR</b>  <b>Serpentín:</b> Lavado, desagües, pintura, prueba escapes  <b>Motor y Transmisiones:</b> Limpieza, amperaje motor-1, amperaje motor-2, amperaje motor-3, lubricación motores, limpieza hélices, conexiones eléctricas, rodamientos</p>		
	<p><b>COMPRESORES</b>  <b>Compresores:</b> Nivel aceite, amperaje, presión succión, presión descarga, limpieza  <b>Sistema eléctrico:</b> Operación timer, operación revelos, revelo alumbrado, operación termostato, pintura  <b>Ductos y Rejillas:</b> Revelo escape aire, aislamientos, limpieza rejillas  <b>Condiciones Generales:</b> Temperatura interior, pintura general</p>		
	<p>Recomendaciones generales relacionadas</p>		

Tabla T5. Registro CEP dosificado después de la mejora

		INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.							Elaborado por:	Mayra Bustos Viviana Delgado
		FORMATO CONTROL DE MASA DOSIFICADA TORTA BLACA DE 1/2 LB							Revisado por:	Eliana Ortiz
SUB GRUPO	FECHA	HORA	OBSERVACIONES (Peso en gramos)							R
			1	2	3	4	5	6		
1	13-12-10	7:00 - 8:00	800	802	803	802	802	803	800,83	3
2		8:00 - 9:00	797	799	799	798	799	803	799,50	2
3		9:00 - 10:00	800	800	800	802	803	803	800,33	2
4		10:00 - 11:00	795	800	802	802	802	799	801,00	4
5		11:00 - 12:00	798	798	802	805	805	805	800,17	3
6	14-12-10	7:00 - 8:00	800	800	805	803	805	805	800,50	1
7		8:00 - 9:00	799	797	799	800	803	803	800,67	2
8		9:00 - 10:00	800	802	800	798	800	802	800,00	3
9		10:00 - 11:00	797	799	798	798	797	802	801,33	3
10		11:00 - 12:00	794	800	797	803	804	800	801,00	0
11	15-12-10	7:00 - 8:00	800	801	800	800	803	803	800,17	3
12		8:00 - 9:00	800	800	802	800	801	801	800,67	4
13		9:00 - 10:00	797	802	803	798	801	803	800,00	2
14		10:00 - 11:00	796	799	796	799	799	800	799,67	1
15		11:00 - 12:00	798	800	803	800	798	803	800,33	3
16	16-12-10	7:00 - 8:00	798	800	798	802	799	802	800,83	3
17		8:00 - 9:00	797	799	798	801	798	801	799,67	2
18		9:00 - 10:00	800	800	801	803	800	803	800,33	3
19		10:00 - 11:00	801	801	802	801	802	803	801,17	1
20		11:00 - 12:00	798	799	798	799	800	801	800,17	4
21	17-12-10	7:00 - 8:00	800	800	800	802	803	803	801,00	0
22		8:00 - 9:00	795	798	799	798	798	798	799,67	2
23		9:00 - 10:00	798	799	801	800	800	802	800,67	3
24		10:00 - 11:00	797	800	800	797	800	800	801,00	2
25		11:00 - 12:00	800	800	800	800	802	802	800,17	3
26	18-12-10	7:00 - 8:00	798	798	800	800	798	800	800,50	3
27		8:00 - 9:00	798	800	801	800	802	802	800,83	2
28		9:00 - 10:00	801	802	801	802	802	802	799,83	4
29		10:00 - 11:00	796	799	800	800	800	801	800,00	2
30			11:00 - 12:00	797	797	799	800	800	800	800,50

## Anexo U. Mejora en los métodos de trabajo

**Tabla U1.** Registro tiempos marcado molde

FECHA	PRODUCTO	MIN UNID
26/09/2010	Flan de Leche	4,23
	Flan de Coco	3,84
	Flan de Piña	3,55
	Ensueño de Frutas	3,22
28/09/2010	Flan de Leche	4,41
	Flan de Coco	4,30
	Ensueño de Frutas	9,88
29/09/2010	Flan de Leche	3,91
	Ensueño de Frutas	4,75
30/09/2010	Flan de Piña	2,10
	Ensueño de Frutas	4,00
02/10/2010	Flan de Leche	5,47
	Ensueño de Frutas	5,52
04/10/2010	Flan de Leche	5,14
	Flan de Piña	5,32
	Ensueño de Frutas	6,05
05/10/2010	Flan de Leche	4,52
	Ensueño de Frutas	4,30
06/10/2010	Flan de Leche	4,93
	Flan de Coco	4,72
	Ensueño de Frutas	5,25

**Tabla U2.** Registro tiempos operación postura stickers

FECHA	PRODUCTO	MIN UNID
13/12/2010	Flan de Leche	0,28
	Flan de Coco	0,26
	Flan de Piña	0,25
	Ensueño de Frutas	0,31
14/12/2010	Flan de Leche	0,24
	Flan de Coco	0,25
	Ensueño de Frutas	0,22
15/12/2010	Flan de Leche	0,26
	Flan de Coco	0,3
	Ensueño de Frutas	0,31
16/12/2010	Flan de Leche	0,32
	Flan de Coco	0,25
	Flan de Piña	0,25
	Ensueño de Frutas	0,24
17/12/2010	Flan de Leche	0,23
	Flan de Coco	0,28
	Ensueño de Frutas	0,27

**Tabla U3.** Registro tiempos operación cortado manual

FECHA	PRODUCTO	MIN UNID
25/09/2010	Tiramisú	0,36
	Mousse de Piña	0,43
26/09/2010	Tiramisú	0,80
	Mousse de Piña	0,28
01/10/2010	Tiramisú	0,79
	Mousse de Piña	0,34
02/10/2010	Tiramisú	0,64
	Mousse de Piña	0,41
03/10/2010	Tiramisú	0,27

**Tabla U4.** Registro tiempos operación cortado con herramienta

FECHA	PRODUCTO	MIN UNID
21/12/2010	Tiramisú	0,15
	Mousse de Piña	0,09
22/12/2010	Tiramisú	0,15
	Mousse de Piña	0,12
23/12/2010	Tiramisú	0,14
	Mousse de Piña	0,11

**Tabla U5.** Registro tiempos operación selección de yemas manual

FECHA	COCHADA (MIN)
25/09/2010	14,25
26/09/2010	14,36
01/10/2010	11,30
02/10/2010	9,69
08/10/2010	7,69
15/10/2010	11,75
16/10/2010	9,78

**Tabla U6.** Registro tiempos operación selección de yemas con herramienta

FECHA	COCHADA (MIN)
24/12/2010	7,46
27/12/2010	6,01
28/12/2010	8,59
29/12/2010	7,86
30/12/2010	7,51

**Tabla U7.** Registro tiempos operaciones cocción e incorporación monedas de chocolate

FECHA	COCCIÓN E INCORPORACIÓN CHOCOLATE
26/09/2010	3,53
27/09/2010	4,69
	3,75
01/10/2010	5,02
06/10/2010	4,73
08/10/2010	3,26

**Tabla U8.** Registro de tiempos operación mezclado manual

FECHA	MEZCLADO (MIN)
26/09/2010	3,02
27/09/2010	3,64
	2,28
01/10/2010	5,37
06/10/2010	3,72
08/10/2010	3,40

**Tabla U9.** Registro tiempos operación mezcla con máquina

FECHA	MEZCLADO (MIN)
26/12/2010	1,27
27/12/2010	0,98
	1,19
28/12/2010	1,04

## Anexo V. Implementación estrategia 5´s

Figura V1. Capacitación estrategia 5´S

### IMPLEMENTACIÓN EN NUESTRO LUGAR DE TRABAJO DE LA ESTRATEGIA DE LAS 5´S

*“NO SE TRATA DE LIMPIAR Y ORGANIZAR MÁS...SE TRATA DE DESORDENAR Y ENSUCIAR MENOS”*

07 de Enero de 2011



Ing. Mayra Alejandra Bustos Camargo  
Ing. Viviana Lizeth Delgado Suárez

### AGENDA

1. ¿En qué consiste la Estrategia de las 5´S?
2. Despejar – Seiri
3. Ordenar – Seiton
4. Limpieza – Seiso
5. Estandarizar - Seiketsu
6. Disciplina - Shitsuke
7. Conclusiones, opiniones y aportes del personal

### ¿EN QUÉ CONSISTE LA ESTRATEGIA DE LAS 5´S?

Es una serie de actividades cuyo propósito es organizar los lugares de trabajo contribuyendo al orden y aseo de la planta de producción y de las oficinas.

Mejorar el ambiente de trabajo	Reducir pérdidas por mala calidad	Aumentar la CALIDAD DE VIDA en el trabajo
Mejorar la disciplina en el cumplimiento de lo establecido	Conservar el sitio de trabajo en óptimas condiciones	Reducir las causas potenciales de accidentes

### ¿Qué representan las 5´S?

Palabras de origen japonés, cuya primera letra es "S" → Crear un lugar DIGNO y SEGURO donde trabajar



### DESPEJAR - Seiri

En su lugar de trabajo sólo deben estar los elementos o útiles absolutamente necesarios para llevar a cabo en forma satisfactoria las tareas cotidianas

- 1). Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven
- 2). Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario
- 3). Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo
- 4). Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos

*“Deseche lo que no necesita”*




### ORDENAR - Seiton

Aquellos elementos que son necesarios en el puesto de trabajo deberán ser organizados de tal forma que se facilite su localización, utilización y devolución

- 1). Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- 2). El aseo y limpieza se puede realizar con mayor facilidad y seguridad
- 3). La presentación y la estética de la planta se mejoran
- 4). La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta

*“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”*



## LIMPIEZA - Seiso

Después de haber eliminado lo que no aportaba valor a nuestra labor y haber ubicado lo realmente necesario, se limpia el área de trabajo y se establece una metodología de limpieza que evite que el área de trabajo se ensucie.

1). Integrar la limpieza como parte del trabajo diario

2). Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "La limpieza es inspección"

3). Se debe abolir la distinción entre operario de producción y de limpieza

4). No se trata únicamente de eliminar la suciedad



## ESTANDARIZAR - Seiketsu

Mantener los logros alcanzados con la aplicación de las 3 primeras "S"

Aplicar, replicar y mantener el estado de orden y limpieza, es decir, definir un método para mantenerlo



"Mantener el estado de organización, orden y limpieza"



## DISCIPLINA - Shitsuke



Aplicar lo aprendido en las eses anteriores a nuestra vida diaria, convertirlas en una filosofía de vida y mejoramiento continuo, establecer normas de orden y limpieza en nuestros puestos de trabajo y cumplirlas


"Crear hábitos de organización, orden y limpieza"

## ¿Preguntas? ¿Dudas? ¿Opiniones?


Con las cosas y lugares		Comienza en tu sitio de trabajo	
1	Clasificación Seiri Ten sólo lo necesario	2	Organización Seito Mantén todo en orden
3	Limpeza Seiso Conserva todo limpio	Contigo mismo Y ahora... ¿Cómo estás tú?	
4	Bienestar Personal Seiketsu Cuida tu salud física y mental	5	Disciplina Shitsuke Sigue las normas y reglamentos
		¡No olvides aplicarlas diariamente en tu área de trabajo y en tu vida!	

"De nuestra actitud personal depende nuestro bienestar en nuestro lugar de trabajo y el excelente desempeño de nuestra organización"

Figura V2. Listado de asistencia

 <b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>			
<b>Responsable(s):</b> Payro Bustos y Viviana Delgado			
<b>Tema:</b> Capacitación 5"5"		<b>Fecha:</b> 07 Enero 2011 <b>Hora:</b> 4pm	
NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	SECCIÓN	FIRMA
<del>María Elena</del>	<del>Operaria</del>	<del>Empaque</del>	<del>María Elena</del>
<del>Elva Contreras</del>	<del>Decoradora</del>	<del>Decoración</del>	<del>Elva Contreras</del>
Jose Angel Fonseca	operario	Resaje	Jose Angel Fonseca
Lindsay Fonseca	operaria	Repasteo	Lindsay Fonseca
Johana Contreras	operaria	Cocina	Johana Contreras
Laura Castillo	Coordinadora	CUD	Laura Castillo
Didier Rodriguez	Supervisor Batido	Batido	Didier Rodriguez
Clare Manuel Sanchez	Operario	Despacho	Clare Manuel Sanchez
Daniel Rojas	Repostero	Repasteo	Daniel Rojas
Fragia Kellamiger	Operaria	Decoración	Fragia Kellamiger
Ana Judith Jurado	Decoración	Decoración	Ana Judith Jurado
Sergio Andres Morillo	Operario	Repostero	Sergio Andres Morillo
Blanca Arcecano Hernandez	Empaquetadora	Empaque	Blanca Arcecano Hernandez
Carlos Alberto Azula	Operario	Resaje	Carlos Alberto Azula
FERNANDO JAMES	OPERARIO	DECORACIÓN	FERNANDO JAMES
Martha Sarmiento	Decoradora	Decoración	Martha Sarmiento
Cristina Betrán	operaria	Batido	Cristina Betrán
Alvin Rodriguez	Operario	Empaque	Alvin Rodriguez
Cecilia Vega	operaria	Empaque	Cecilia Vega
María Nidia Tobon	Aseo	Aseo	María Nidia Tobon

**Tabla V1.** Listado elementos innecesarios primera S

<b>ESTRATEGIA DE LAS 5'S</b>			
		<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>
		Mayra Bustos - Viviana Delgado	Ingeniera Eliana Ortiz
<b>FECHA:</b> Del 11 al 14 de Enero de 2011			
<b>OBJETIVO:</b> Identificar adecuadamente los elementos innecesarios en los puestos de trabajo y su destino, con el fin de contribuir al estado de orden y limpieza en Industria de Alimentos Don Jacobo S.A.			
<b>GUÍA PARA DESPEJAR</b>			
<b>FRECUENCIA DE USO</b>		<b>DESTINO</b>	
Menos de una vez al año		Venderlas, donarlas o botarlas	
Quizás una vez al año		Colocarlas en un sitio alejado	
Una vez al mes - Una vez a la semana		Ubicarlas juntas en un sitio de la planta, pero no cerca al puesto de trabajo	
Una vez al día		Ubicarlas en el puesto de trabajo	
Una vez cada hora o frecuentemente		Ubicarlas en el puesto de trabajo al alcance de la mano	
<b>ELEMENTO</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ACCIÓN SUGERIDA</b>
Estufa baño maría	Repostería - Cocina	1	Reubicarla
Batidora industrial	Batido	1	Reubicarla
Horno industrial	Horneado	1	Reubicarlo
Empaquetadora manual	Empaque	1	Venderla
Papel periódico	Pesaje	Pliegos	Reubicarlos
Costales	Pesaje	15	Venderlos
Medidores	Batido - Decoración	5	Reubicarlos
Tablas para picar la fruta	Decoración	4	Botarlas
Recipientes	Decoración	20	Botarlos
Ralladores	Decoración	5	Botarlos
Espátulas	Decoración	5	Botarlas
Batidores manuales	Decoración	2	Botarlos
Cortadores de tortas	Decoración	2	Repararlos
Ollas	Decoración	5	Botarlas
Rodillos de madera	Repostería - Decoración	3	Botarlos
Tapas de recipientes	Cocina	6	Botarlas
Estabilizador de computador	Decoración	1	Reubicarlo
Estibas plásticas viejas	Bodega	4	Venderlas
Traperos	Batido - Decoración	4	Reubicarlos
Delantales plásticos	Pesaje - Decoración	4	Reubicarlos
Tapabocas	Pesaje - Decoración	4	Reubicarlos
Alambre	Empaque	1	Reubicarlo
Alicate	Empaque	1	Reubicarlo

**Figura V3. Estructura Instructivo para limpieza y desinfección**



**INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.  
INSTRUCTIVO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

1. **[ntroducción:** Describe el desarrollo del instructivo, para lo cual se hace una breve alusión a los lineamientos a tener en cuenta en las jornadas de limpieza y desinfección, con el fin de mantener la planta libre de posibles focos de contaminación, prevenir condiciones que podrían ser ofensivas al consumidor y proporcionar un área de trabajo limpia, saludable y segura a todo el personal de la empresa.
2. **Consideraciones generales:** Como su nombre lo indica contiene los aspectos relevantes a tener en cuenta, como por ejemplo las responsabilidades compartidas entre la gerencia, el supervisor designado para asegurar el cumplimiento de los pasos planteados y todos y cada uno de los empleados de la empresa. Asimismo da a conocer los métodos para capacitar y entrenar al personal en el tema y garantizar el adecuado cumplimiento de los aspectos definidos en el siguiente numeral.
3. **Procedimientos:** Establece como información preliminar: objetivo general, alcance, abreviaturas y/o definiciones necesarias en general de todos los procedimientos y detalla específicamente riesgos asociados a la actividad, herramientas a utilizar, producto a utilizar para limpiar y/o desinfectar, equipo de seguridad, responsable, observaciones y finalmente la descripción del paso a paso para cada una de las máquinas y herramientas (Estufa baño maría, batidoras, estufa industrial, cuartos fríos, hornos industriales, molino industrial, marmita autogeneradora a gas), utensilios (Moldes metálicos) e instalaciones físicas.
4. **Uso y preparación de solución desinfectante:** En este punto se mencionan las consideraciones especiales que permiten identificar en que actividades puntuales deben utilizarse soluciones con cloro a determinado número de partes por millón ppm como desinfectante.
5. **Formato para el control de limpieza y desinfección:** Se refiere al formato establecido para la supervisión a realizar semanalmente (el día elegido para tal control es el sábado) por el supervisor designado; los aspectos evaluados en dicho formato son: Instalaciones físicas, servicios sanitarios, lugares para la transformación de los productos, bodegas y cuartos de materias primas y por último zonas de alimentación y descanso.

**Tabla V2.** Lista de chequeo de cinco puntos después de la estrategia 5'S

	<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>	<b>ELABORÓ:</b>	<b>FECHA:</b>				
	<b>LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS ESTRATEGIA DE LAS 5'S</b>	Mayra Bustos Viviana Delgado	11 de Febrero de 2011				
<b>1: Menor grado de cumplimiento</b>		<b>5: Mayor grado de cumplimiento</b>					
<b>PRIMERA S: PARA DESPEJAR</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
¿Encuentra despejado el puesto de trabajo de cosas innecesarias?				X			
¿En los estantes y escabilladeros encuentra herramientas en mal estado?				X			
¿Encuentra materiales y materias primas en lugares no correspondientes como áreas administrativas y pasillos?			X				
¿Hay productos obsoletos devueltos por los clientes, mezclados con la producción actual?			X				
¿Los utensilios de trabajo se encuentran separados según la frecuencia de uso?					X		
¿Se dañan cosas útiles por mezclarse con cosas inútiles?				X			
¿Hay suciedad y pintura en mal estado en paredes y pisos que inciten el desorden?			X				
<b>TOTAL</b>			<b>26</b>				
<b>SEGUNDA S: PARA ORDENAR</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
¿Las cosas que son necesarias se encuentran debidamente separadas en los lugares designados?				X			
¿Las herramientas necesarias se encuentran colocadas y ordenadas en su sitio?			X				
¿Encuentra herramientas y utensilios rápida y fácilmente?			X				
¿Hay operarios recorriendo la planta, bodegas u oficinas buscando elementos necesarios para sus operaciones?				X			
¿En los lugares de almacenamiento de materiales y materias primas, bodegas y cuartos fríos se consigue rápidamente lo que necesita?				X			
¿Encuentra los elementos de transporte de producto en proceso en lugares no designados afectando el flujo de materiales y personas?			X				
¿Las estibas, canastas y moldes se encuentran en los lugares correspondientes?			X				
¿Se encuentran ropa, objetos personales o alimentos de los operarios en sitios no adecuados?				X			
¿Hay elementos de aseo que no se encuentran en el lugar correspondiente?				X			
<b>TOTAL</b>			<b>32</b>				
<b>TERCERA S: PARA LIMPIAR</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		
¿El piso, pasillos, techos, paredes y ventanas están sucios o manchados?			X				
¿Están las máquinas y equipos con polvo, mugre, chorreaduras de desmoldante o grasa y restos quemados del producto?			X				
¿Están las lámparas, focos, reflectores sucios o manchados?			X				
¿Los dispositivos de entrada de las máquinas están completamente libres y limpios?				X			
¿Los archivadores de las oficinas están libres de polvo, suciedad, manchas de tinto o comida?				X			
¿Hay frecuentemente agua y otros fluidos regados en el piso?			X				
¿Hay desperdicios de materiales o materias primas cerca de las máquinas y en los puestos de trabajo?				X			
<b>TOTAL</b>			<b>24</b>				

<b>CUARTA S: PARA EL ESTADO DE LIMPIEZA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Los uniformes son los adecuados?					X
¿Están los uniformes sucios?				X	
¿Las condiciones de ruido, calor, iluminación o polvo son las mínimas aceptables?				X	
¿Hay goteras en los techos?					X
¿Hay rayos solares incomodando a alguien?			X		
¿Están claramente identificadas y delimitadas las zonas de almacenamiento, alimentación y otras?			X		
¿Los pasillos, escaleras, áreas de limpieza y desinfección, lugares de almacenamiento y puestos de trabajo están debidamente señalizados?				X	
¿Es fácil el acceso a extintores y elementos contra incendios?					X
¿Se respetan las áreas de trabajo?			X		
<b>TOTAL</b>			<b>36</b>		
<b>QUINTA S: PARA DISCIPLINA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿La gente hace limpieza sin que se le recuerde?			X		
¿Se siguen las reglas, procedimientos e instrucciones?			X		
¿Los informes sobre el orden del trabajo se hacen debidamente y a su tiempo?				X	
¿El personal llega a tiempo a su trabajo?				X	
¿Los grupos de trabajo se reúnen según lo programado?				X	
¿Se tiene por costumbre la realización de una inspección diaria?				X	
¿Se percibe en el personal entusiasmo por mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas?					X
¿Se nota la cordialidad entre los trabajadores, supervisores y jefes?			X		
¿Los empleados de la organización se sentirían orgullosos de mostrar la planta y oficinas a clientes y visitantes?			X		
<b>TOTAL</b>			<b>33</b>		

## Anexo V4. Cotización balanzas electrónicas



**Datos del Cliente:** Don Jacobo Postres y Ponqués  
Calle 63A N°3w41 Mutis  
Tel: 6905776  
Bucaramanga

**Dirigido a:** Mayra Alejandra Bustos Camargo  
Practicante UIS

Atendiendo a su amable solicitud, nos permitimos presentar la siguiente oferta. Así mismo lo invitamos a visitar nuestra página web, [www.citalsa.com](http://www.citalsa.com).

	Producto	Cant.	Moneda	Precio	IVA	Total
1	balanza ci talsa l-per 40 03701016	1	\$ -.	313.600	16	363.776

Cualquier inquietud sobre esta oferta por favor contáctenos, estamos a su disposición.

Cordialmente,

Tatiana Rios  
Proceso Comercial  
CI Talsa  
(+57 4) 2854400 Ext.173  
317 4312989  
[info@citalsa.com](mailto:info@citalsa.com)  
[www.citalsa.com](http://www.citalsa.com)

*DR*

Anexos: Condiciones Comerciales y Fichas técnicas.



**Anexo X. Herramientas para la simplificación y correcta realización e la actividad de fechado**

**Tabla X1. Fecha de vencimiento Productos Base**

Producto	Sticker	Vida Útil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Bizcochuelo	1	8 días	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
T. Tricolor																		
P. Blanco Cúcuta																		
Pudín de Piña																		
Pudín de Vainilla	2	10 días	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Muffies	1	12 días	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
T. de Chocolate																		
Magdalena																		
Zepelín																		
T. Blanca	1	15 días	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
T. de Colores																		
P. Blanco Bucaramanga																		
T. de Naranja																		
Brownies	1	20 días	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)
P. Negro	1	30 días	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	8(30) 7(31)	9(30) 8(31)	10(30) 9(31)	11(30) 10(31)	12(30) 11(31)	13(30) 12(31)	14(30) 13(31)	15(30) 14(31)

**Tabla X1. (Continuación)**

Producto	Sticker	Vida Útil	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Bizcochuelo	1	8 días	23	24	25	26	27	28	29	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	7(30) 7(31)
T. Tricolor																		
P. Blanco Cúcuta																		
Pudín de Piña																		
Pudín de Vainilla	2	10 días	25	26	27	28	29	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	8(30) 7(31)	9(30) 8(31)	9(30) 9(31)
Muffies	1	12 días	27	28	29	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	8(30) 7(31)	9(30) 8(31)	10(30) 9(31)	11(30) 10(31)	11(30) 11(31)
T. de Chocolate																		
Magdalena																		
Zepelín																		
T. Blanca	1	15 días	30	1(30) 31(31)	2(30) 1(31)	3(30) 2(31)	4(30) 3(31)	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	8(30) 7(31)	9(30) 8(31)	10(30) 9(31)	11(30) 10(31)	12(30) 11(31)	13(30) 12(31)	14(30) 13(31)	14(30) 14(31)
T. de Colores																		
P. Blanco Bucaramanga																		
T. de Naranja																		
Brownies	1	20 días	5(30) 4(31)	6(30) 5(31)	7(30) 6(31)	8(30) 7(31)	9(30) 8(31)	10(30) 9(31)	11(30) 10(31)	12(30) 11(31)	13(30) 12(31)	14(30) 13(31)	15(30) 14(31)	16(30) 15(31)	17(30) 16(31)	18(30) 17(31)	19(30) 18(31)	19(30) 19(31)
P. Negro	1	30 días	15(30) 14(31)	16(30) 15(31)	17(30) 16(31)	18(30) 17(31)	19(30) 18(31)	20(30) 19(31)	21(30) 20(31)	22(30) 21(31)	23(30) 22(31)	24(30) 23(31)	25(30) 24(31)	26(30) 25(31)	27(30) 26(31)	28(30) 27(31)	29(30) 28(31)	29(30) 29(31)

**Tabla X2.** Fecha de Vencimiento Repostería

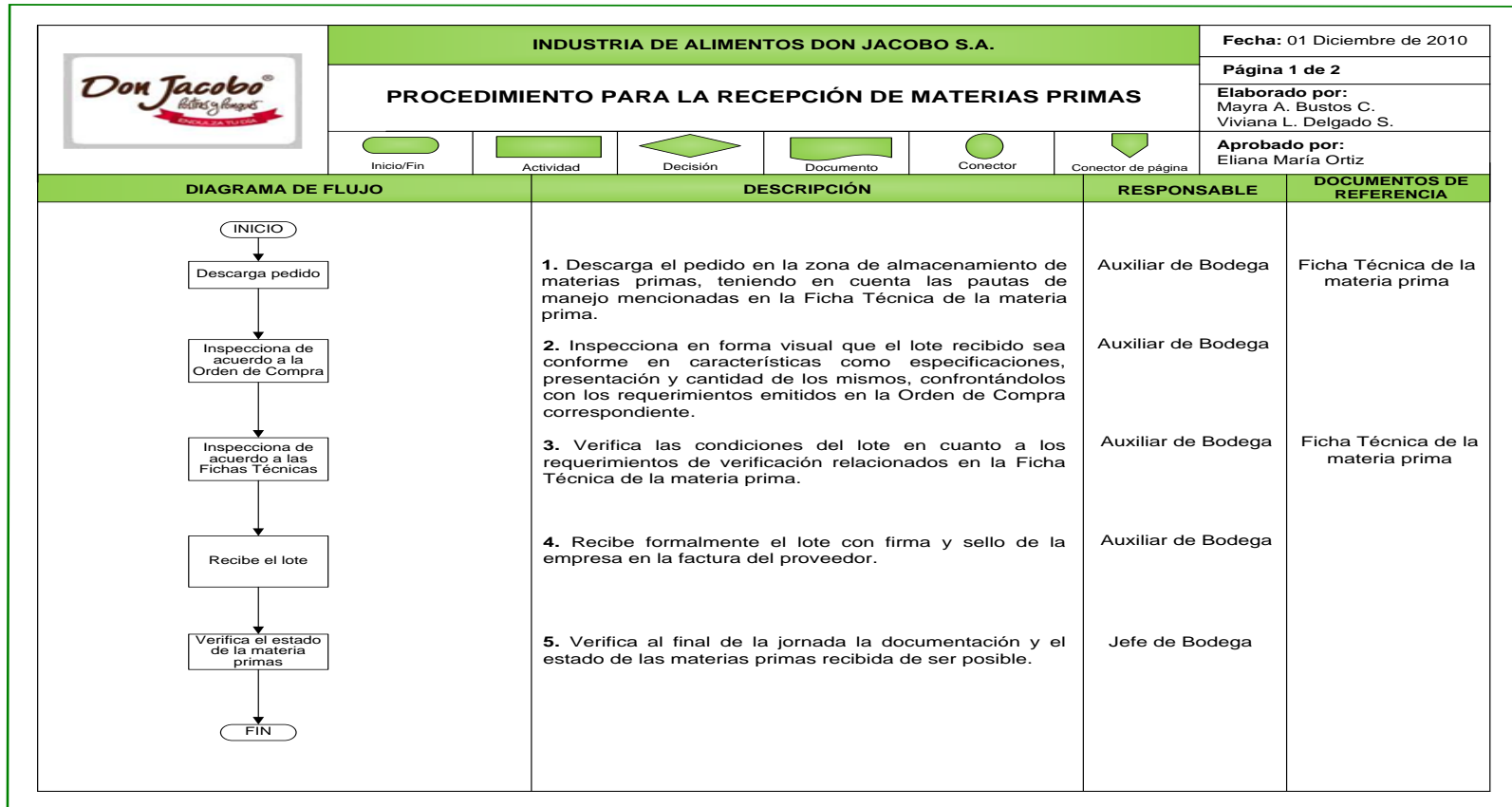
Producto	Sticker	Vida Útil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Bavarois de Fresa y Frutas	1	8 días	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Chesse Cake de horno light																		
Combinados junior																		
Cremoso de Maracuyá																		
Encanto copa y junior																		
Encanto mora																		
Flan de leche light																		
Jacobino																		
Mousse de limón y piña																		
Napoleón																		
Panetela																		
Pie de manzana																		
Tiramisú																		
Flan de coco	1	12 días	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Chesse Cake de Fresa	1	15 días	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ensueño																		
Flan de leche y piña																		
Media Noche y Medio Día																		
Tarantela																		
Leche asada																		
Encanto de vainilla	3																	

### Anexo Y. Seguimiento tiempos de refrigeración Familia Fría

DÍA	PRODUCTO	CANTIDAD	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	TIEMPO (Minutos)	TIEMPO (Minutos)
01/12/2010	Cremoso de Maracuyá	18	10:30 a.m.	01:15 p.m.	165	2,8
01/12/2010	Mousse de Limón	10	11:10 a.m.	03:00 p.m.	210	3,5
01/12/2010	Encanto de Mora	14	11:30 a.m.	03:00 p.m.	210	3,5
01/12/2010	Tiramisú	10	12:15 p.m.	05:45 p.m.	330	5,5
01/12/2010	Napoleón	0	-	-	-	-
01/12/2010	Panetela	5	01:00 p.m.	06:00 p.m.	300	5,0
01/12/2010	Mousse de Piña	2	01:30 p.m.	07:00 p.m.	330	5,5
02/12/2010	Cremoso de Maracuyá	20	12:00 a.m.	02:30 p.m.	150	2,5
02/12/2010	Mousse de Limón	19	01:00 p.m.	04:30 p.m.	210	3,5
02/12/2010	Encanto de Mora	9	01:20 p.m.	04:30 p.m.	190	3,2
02/12/2010	Tiramisú	12	02:10 p.m.	07:15 p.m.	305	5,1
02/12/2010	Napoleón	26	02:40 p.m.	05:30 p.m.	170	2,8
02/12/2010	Panetela	9	03:00 p.m.	08:30 p.m.	330	5,5
02/12/2010	Mousse de Piña	4	03:10 p.m.	08:30 p.m.	310	5,2
06/12/2010	Cremoso de Maracuyá	27	09:40 a.m.	01:00 p.m.	200	3,3
06/12/2010	Mousse de Limón	25	10:45 a.m.	01:40 p.m.	175	2,9
06/12/2010	Encanto de Mora	19	11:00 a.m.	02:10 p.m.	190	3,2
06/12/2010	Tiramisú	20	12:15 p.m.	06:00 p.m.	345	5,8
06/12/2010	Napoleón	4	12:30 p.m.	04:00 p.m.	210	3,5
06/12/2010	Panetela	12	01:00 p.m.	07:00 p.m.	360	6,0
06/12/2010	Mousse de Piña	8	01:15 p.m.	06:30 p.m.	315	5,3
07/12/2010	Cremoso de Maracuyá	7	11:40 a.m.	03:00 p.m.	200	3,3
07/12/2010	Mousse de Limón	5	12:05 p.m.	03:00 p.m.	175	2,9
07/12/2010	Encanto de Mora	8	12:20 p.m.	03:30 p.m.	190	3,2
07/12/2010	Tiramisú	9	01:00 p.m.	06:30 p.m.	330	5,5
07/12/2010	Napoleón	8	01:15 p.m.	04:30 p.m.	195	3,3
07/12/2010	Panetela	1	01:35 p.m.	07:25 p.m.	350	5,8
07/12/2010	Mousse de Piña	6	01:50 p.m.	07:30 p.m.	340	5,7

## Anexo Z. Mecanismos para el manejo adecuado de los inventarios

### Figura Z1. Procedimiento para la recepción de materias primas



**Tabla Z1. Ficha técnica margarina industrial**



	<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b>	<b>Elaborado por:</b> Mayra A. Bustos C. Viviana L. Delgado S.
	<b>FICHA TÉCNICA DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>Aprobado por:</b> Eliana M. Ortiz R.
<b>PRODUCTO</b>	<b>MARGARINA INDUSTRIAL</b>	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>	Grasa sólida de consistencia plástica.	
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS</b>	OLOR: Característico. COLOR: Amarillo pálido. SABOR: Característico. CONSISTENCIA: Grasa sólida.	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS</b>	Contenido graso : Mínimo 75 %. Humedad : Máximo 21%. Punto de fusión : Máximo 45 °C.	
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos (UFC/g) :Máximo 10x10 <sup>3</sup> NMP Coliformes totales :Máximo 11/g NMP Coliformes fecales :Menor de 3/g E-Coli :Negativo Recuento de hongos y levaduras :Máximo 100 Staphylococcus, coagulasa positiva g :Negativo	
<b>PRESENTACIÓN</b>	Caja de 15 Kg.	
<b>VIDA ÚTIL</b>	6 meses.	
<b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO</b>	Almacenar en un lugar fresco, ventilado, limpio y seco. No exponer al calor. Apilar máximo 5 cajas. Nunca apilar directamente sobre el suelo.	
<b>PAUTAS DE MANEJO</b>	El transporte del producto se realiza sin necesidad de utilizar mecanismos adicionales como carretillas o canastas pero en caso de hacerlo, estas deben estar limpias, secas y sin exceso de temperatura.	
<b>CONDICIONES DE EMPAQUE Y EMBALAJE</b>	La margarina debe estar empacada en una caja de cartón.	
<b>REQUERIMIENTOS DE VERIFICACIÓN</b>	Observar que el plazo de vencimiento sea superior a 2 meses. Observar que la caja esté totalmente cerrada, que no presente rotos o rasgaduras y que tenga sus impresiones legibles.	

Tabla Z2. Base de datos proveedores nacionales

EMPRESA	ASESOR	CARGO	TELEFONO	CELULAR	DIRECCION	CIUDAD	EMAIL	MPINBUINO QUE PROVEE
ACEGRASAS	EVER VARON COVALEDA	GERENTE NACIONAL DE VENTAS DE PANADERIA	(1)7709000 EXT 3070 FAX 7709902	3102295035	AUTOPISTA SUR NO 57-21		evvaron@team.com.co	Hy-vel, Cremas, Dornos
ACEGRASAS	NESTOR AUGUSTO MALDONADO	SUPERVISOR	(1)7709002-7709000 EXT 2614	3103411870	AUTOPISTA SUR NO 57-21		nmaldonado@team.com.co	
ACEGRASAS	XIMENA	EJECUTIVA DE VENTAS CADENAS	8821105-06-07	3165283493	CARRERA 4 NO 24-89		clxiada@team.com.co	
ACEGRASAS	HARVEY DLAIKAN ARGUELLO	ASESOR COMERCIAL	6466550-6466028	3165283434	KMT 6 VIA A GIRON CONTIGUO A TRILLADORA BALONCERRO	Girón	hdaikan@yahoo.com	
AGENCIA WELCO	OSCAR BALLESTEROS G	ASESOR COMERCIAL	6304424	3153055176	CARRERA 15 NO 33-60		welco@telebucaramanga.net.co	Calzado
AJOVER S.A.	PATRICIA GOMEZ	ASESOR VENTAS-MERCADEO	018000518800 EXT 1222		CALLE 65 Bis No 91-82	Bogotá		Vasos, platos, cucharas, dornos, bandejas y bases espumadas
AJOVER S.A.	SANDRA HERNANDEZ	ASISTENTE DE DAMARYS OQUENDO	018000518800 EXT 1121		CALLE 65 Bis No 91-82	Bogotá	shernandez@ajover.com	
AJOVER S.A.	DAMARYS OQUENDO	EJECUTIVA DE VENTAS	018000518800 EXT 1121		CALLE 65 Bis No 91-82	Bogotá	doquendo@ajover.com	
ALIMENTOS ESPECIALIZADOS	MARIA RITA	GERENTE	(1)2581970-2168208		CALLE 145 NO 49-82	Bogotá	glsty@elb.net.co	Gelatina Light
ASENVASES	MARIO O ESPINOSA	ASESOR COMERCIAL	(1) 92706059-2047881	3002119060	CARRERA 33 NO 39-52 SUR	Bogotá	ventasasenas@elb.net.co	Hojalatas de 350 y 500 gramos
CHOCOARTE	CARLOS MIGUEL NOCUIA	ASESOR COMERCIAL	(1)2526337	3158270973	CRA 71 A NO 79A-66	Bogotá	chocoarte@cablenet.net.co	Serigrafía, Chocolagos, Mariposas, Logos
COCACOLA	MARIA ALEJANDRA ALZATE	EJECUTIVA DE CUENTAS ESPECIALES	091 4011400-4011449 EXT 1508-1506	3133940278	aV. Cra 96 No 24c-94	Bogotá	maria.alzate@kof.com.ms	Coca Cola y agua
DISPAPELES	RODOLFO RUEDA	ASESOR COMERCIAL	6347077	3123781131	CARRERA 23 NO 33-46	Bucaramanga	rodolfo.ruedas1808@hotmail.com	Papel industrial, rollos para pos
DOTACIONES DELANTALES PLASTICOS	GLORIA ISABEL SUAREZ	ASESOR COMERCIAL		3103408090-3156558554				Delantales plasticos
DOTACIONES MARIEL	MARIEUGENIA BELTRAN	GERENTE	6403551	3162220319	CARRERA 12 NO 23N-33 BARRIO KENEDY	Bogotá	dotmariel@hotmail.com	Delantales paleticos, gorras, cofias
DULCES EL PARAGUITAS	SERGIO MORALES	GERENTE	6489724	3153650233		Floridablanca	compras@dulceselparaguitas.com	Arequipe, Caramelos, Leche Condensada
EIDTORIAL PILOTO SA	LUIS ANDRES ARCILA	GERENTE COMERCIAL	(4)2630200 FAX 2631342		DIAGONAL(CRA) 49A 72A-59	Medellin	gerencia@editorialpiloto.com	Cajas, bases de carton
EMPAQUES HERNANDEZ	MARITZA	ASESOR COMERCIAL	644426-6440323		BBL-14 URB MACAREGUA	Bucaramanga	maritza72@hotmail.com	Cryovac No 12, 14 y 16
FABRYACRIL	SANDRA HERNANDEZ	ASESORA COMERCIAL	6327510					Trabajo acrilica
FADEVESA	MARIA ISABEL TRUJILLO	ASESORA COMERCIAL	3106264		CARRERA 28 B NO 72-78	Bogotá	fadeventas@fadevesa.com	Moldes de aluminio
FAMILIA SANCELTA	LEONARDO ACOSTA	EJECUTIVO DE CUENTAS	6473828-6571399	3113342951	CARRERA 36 NO 51-71 3 FISO	Bucaramanga	leonardo@familia.com.co	Utiles de asno, papeleras
FILIGRANA Y PASTILLAJE	MARIA FERNANDA ARANGO	GERENTE	6479059		CARRERA 35 A NO 48-109		pastillaje@postresyponques.com	Pastillaje
FRUINSA	SONIA	ASESORA COMERCIAL	6469391	3165266788	KILOMETRO 6 CARRERA 11 NO 57-135		fruinseu@telebucaramanga.net.co	Piña y breva en trocitos, salsas
FYM CHOCOLATES	HEYDER-PEDRO MIGUEL FERNANDEZ	ASESOR COMERCIAL	(1)2446861-62-63		CARRERA 44 NO 18-78		fychocolates@elb.net.co	Chocolate en barra
GADOL	MARIA DORILMA TELLEZ Q	ASESORA COMERCIAL	(1)2928979-2929719 FAX 2622316	3123423324	CALLE 17 A NO 69-34		dorilma@gadolcisa.com	Confecciones
HARINERA DEL ATLANTICO	JUAN CARLOS VILLAMIZAR	EJECUTIVO DE VENTAS CANAL INSTITUCIONAL	3443088					Harina
HARINERA DEL VALLE	CLAUDIA MILENA ROJAS PRADA	ASESORA COMERCIAL	6467090-EXT 107	3166954147	CENTRO IND GARIBALDI BOD 9-10	Girón	v.bucaramanga@harineraodelvalle.com	Harina
INVERSIONES VANS	STELLA	ASESORA COMERCIAL	(1)4206288	3103092067			vanafars@gmail.com	Uva, ciruela, nuez, cereza, melocotón, almendras
LEVAPAN SA	GERMAN OSWALDO CASTRO RUEDA	COORDINADOR NACIONAL DE VENTAS DISTRIBUCIONES	(1)2087859 FAX 2680719	3124793735	AVENIDA DE LAS AMERICAS NO 40-81	Bogotá	germano.castro@levapan.com	Mantequilla, Melocotón, Cereza, Conservantes, Cremas, Capacillos, Mani, Chocolate Semiamargo, Azúcar Pulverizada, Gelatina, Coco Rallado
LEVAPAN SA	PEDRO MANUEL RODRIGUEZ P	GERENTE NACIONAL DE VENTAS	(1)2087860 FAX 2680719	3124822217	AVENIDA DE LAS AMERICAS NO 40-81	Bogotá	pedrom.rodriguez@levapan.com	
LEVAPAN SA	JOSE HERNAN GARCIA RINCON	JEFE DE VENTAS PANADERIA	(1)6812200 EXT 380-269	3125236395	CALLE 153 NO 101-26		josehernan_garcia@hotmail.com	
LICORES VIÑA 68	OSCAR JULIAN RODRIGUEZ	GERENTE GENERAL	6712994	3005710010	CARRERA 15 A NO 6-40	Bucaramanga	licores68@gmail.com	Licores
LITROGRAFIA LA BASTILLA	LUZ BENIA	ASESORA COMERCIAL	6304749	3163371223	CARRERA 16 NO 22-50	Bucaramanga	luzbenia@gmail.com	Publicidad
MORIA H COMPANY	A MIGUEL DIAZ	ASESOR COMERCIAL	12839400-12830776	3156795770	CARRERA 13 NO 27-00 OFC 802-ED BOCHICA		la@colombianivivencia.com	velas, loggos
OFARMA	EDUARDO OLMUS RESTREPO	GERENTE CUENTAS ESPECIALES	(1)6198504-FAX 6194585	3184618530	CALLE 123 NO 7-07 OF 606		eduardo@ofarma.com	Stevia
ORQUIDEA	DANIEL WALTEROS	ASESOR COMERCIAL	(1)2450224-2495634	3164624662	CALLE 53 NO 20-51	Bogotá	ventaswalteros@yahoo.es	Mangas, boquilla, moldes de aluminio
PARMALAT COLOMBIA LTDA	ELIZABETH RIVERA	JEFE DE VENTAS CANAL INSTITUCIONAL	(1) 6799996- FAX 6701494 EX136	3114400543	DIAGONAL 183 NO 43-24	Bogotá	ventas_institucionales@parmalat.com.co	Lácteos
PARMALAT COLOMBIA LTDA	HENRY RAMIREZ	EJECUTIVO DE VENTAS CANAL INSTITUCIONAL	(1) 6799998- FAX 6701494 EX136	3158333018	DIAGONAL 183 NO 43-24	Bogotá	ventas_institucionales@parmalat.com.co	
PARMALAT COLOMBIA LTDA	PEDRO GOMEZ	JEFE DE CARTERA	(1) 6799998- EXT 163-153		DIAGONAL 183 NO 43-24	Bogotá	pedro_gomez@parmalat.com.co	
PLASTICOS PUBLICITARIOS	MIREYA BOHORQUEZ	ASESORA COMERCIAL	2477062-3711844-2477968	3107746844-3002674467	CALLE 5 NO 24 A-19	Bogotá	plasticospublitaris@latinmail.com	
SEMPERTEX	JOSE RAMON DURAN	ASESOR COMERCIAL	3610737	18000515515	VIA 40 NO 64-198	Barranquilla	bolja@semperdex.com	Bombas
UNICOR	CRISTIAN MORA	ASESOR COMERCIAL	6462032-6469112		CALLE 60 NO 16-28 BD 11 LA ESMERALDA	Girón		materias primas, glucosa
INVERTIMOS	JAVIER HERRERA - JAVIER BOHORQUEZ	GERENTE	6711953		BUOLEVAR BOLVAR NO 18-39	Bucaramanga	JEBOHORQUEZ@cofresur.com	Trasporte
DCARTON	ELENA JIMENEZ	GERENTE	6718767		CARRERA 16 NO 15-46		elena.gimenez@d-carton.com	Cajas

**Tabla Z3. Base de datos proveedores regionales**

 <b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS DON JACOBO S.A.</b> <b>DIRECTORIO PROVEEDORES REGIONALES</b> <b>PLANTA DE PRODUCCIÓN BUCARAMANGA</b>					
EMPRESA	TELÉFONO	DIRECCIÓN	CIUDAD	EMAIL	MPNSUMO QUE PROVEE
COOPASAN	6467088	Calle 51 No. 18-54	Bucaramanga	<a href="mailto:tesoreria@coopasan-lda.com">tesoreria@coopasan-lda.com</a>	Margarina, aceite, coco, sal, aceite
ALMACEN BASCULAS DE SANTANDER	6423015	Calle 31 No. 15-40	Bucaramanga		Grameras, basculas pequeñas,
AGROFARBEF	6305401	Carrera 15 No. 29-29	Bucaramanga	<a href="mailto:agrofartef@gmail.com">agrofartef@gmail.com</a>	Pistola aerografo
ALARMAC LTDA	6453535	Calle 36 No. 35-23	Bucaramanga		Seguridad, alarmas
ABARTE PUBLICIDAD	6713234	Carrera 22 No. 10-48	Bucaramanga	<a href="mailto:abartepública@gmail.com">abartepública@gmail.com</a>	Cintillos, pendones
AVICOLA LA CRISTALINA	6453744-6457181	Calle 22 No. 23-33	Bucaramanga		Huevo en cartón
COOPVISAN CTA	6436930-6578457-6572816	Calle 65 No. 24-38	Bucaramanga	<a href="mailto:coopvisancta@hotmail.com">coopvisancta@hotmail.com</a>	Vigilancia
DISTRIOCIO	6423518	Carrera 7 No. 31-18	Bucaramanga		Huevo liquido
ENVIA	3758700	Calle 30 No. 5A-121	Bucaramanga	<a href="mailto:facientes@enviacorvanes.com.co">facientes@enviacorvanes.com.co</a>	Envios
FRESCOHOGAR	6470591	Calle 56 No. 22-37	Bucaramanga		Utiles de aseo
GENARO PORTILLA	6760280	Bodega 5 No. Módulo 43-44	Bucaramanga		Frutas
GARCILLANTAS	6456317-6450635	Calle 32 No. 27-43	Bucaramanga		Llantas
GRAFICAS ITALIA	7243387	Carrera 8A No 13-16	San Gil		Papeleria
HARINERA PARDO S.A.	6718696	Calle 21 No. 11-68	Bucaramanga		Harina, esencias
IMPREEQUIPOS	6710253	Calle 10 No. 22-35	Bucaramanga	<a href="mailto:impreequicos@hotmail.com">impreequicos@hotmail.com</a>	Recarga de toner. Cartuchos
IDEAS GRAFICAS	6577311	Calle 58 No. 27-82	Bucaramanga	<a href="mailto:ideasgraficas@intercable.net.co">ideasgraficas@intercable.net.co</a>	publicidad
IBÁÑEZ CASTILLA	6531970	Km 6 Calle 58 No. 9-24 Autopiata Girón	Girón		Licores
PASTEURIZADORA SANTANDEREANA DE LECHE SA	6361123	Autopiata Floridablanca	Floridablanca		Leche líquida, leche condensada y crema de leche
LA LIMPIEZA	6436230-6571387	Carrera 36 No. 46-27	Bucaramanga	<a href="mailto:laempcalite@hotmail.com">laempcalite@hotmail.com</a>	Utiles de aseo
PAPELERIA LA NACIONAL	6335007	Calle 50 No. 16-171	Bucaramanga	<a href="mailto:papeneria@hotmail.com">papeneria@hotmail.com</a>	papeleria
PLASTIJES LTDA	6454908-6352792	Calle 34 No. 30-49	Bucaramanga		desechables, empaques
POSTER DIGITAL	6455242	Calle 36 No. 28-53	Bucaramanga		publicidad
POPULARES	6464636	Km 7 Via Girón	Girón		Vinos, licores
REDIPLAST	6420082-6302094	Carrera 16 No. 37-62	Bucaramanga	<a href="mailto:rediplast@hotmail.com">rediplast@hotmail.com</a>	Boilas
SOLDESEG	6306360	Carrera 14 No. 23-54	Bucaramanga		Mantenimientos
UNICOR	6464399-6469112	Calle 60 No. 16-28	Bucaramanga		Glucosa

**Tabla Z4. Seguimiento tiempo de horneado Bizcochuelo Base**

FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD	HORA ENTRADA	HORA SALIDA	TIEMPO (Minutos)
01/02/2011	Tiramisú	6	07:54 a.m.	08:55 a.m.	61
01/02/2011	Mousse de Piña	4	07:54 a.m.	08:42 a.m.	48
01/02/2011	Panetela	4	07:54 a.m.	08:55 a.m.	61
01/02/2011	Tarantela	11	07:54 a.m.	08:32 a.m.	38
01/02/2011	Junior	12	07:54 a.m.	08:55 a.m.	61
01/02/2011	Media Libra	31	08:22 a.m.	09:22 a.m.	60
01/02/2011	Media Libra	7	08:42 a.m.	09:59 a.m.	77
01/02/2011	Media Libra	18	08:42 a.m.	10:06 a.m.	84
01/02/2011	Libra	19	08:56 a.m.	10:02 a.m.	66
01/02/2011	Media Libra	30	09:46 a.m.	10:40 a.m.	54
01/02/2011	Media Libra	29	09:57 a.m.	11:02 a.m.	65
01/02/2011	Media Libra	16	10:33 a.m.	11:37 a.m.	64
01/02/2011	Libra	6	10:33 a.m.	11:37 a.m.	64
02/02/2011	Libra	18	07:24 a.m.	08:22 a.m.	58
02/02/2011	Libra	15	07:54 a.m.	09:02 a.m.	68
02/02/2011	Media Libra	8	07:54 a.m.	09:02 a.m.	68
02/02/2011	Tarantela	2	07:54 a.m.	08:35 a.m.	41
02/02/2011	Media Libra	31	08:03 a.m.	09:13 a.m.	70
02/02/2011	Media Libra	15	08:32 a.m.	09:42 a.m.	70
02/02/2011	Media Libra	18	08:32 a.m.	09:51 a.m.	79
02/02/2011	Junior	70	08:45 a.m.	09:54 a.m.	69
03/02/2011	Media Libra	2	08:45 a.m.	09:54 a.m.	69
03/02/2011	Media Libra	6	08:45 a.m.	10:12 a.m.	87
03/02/2011	Panetela	12	09:17 a.m.	10:39 a.m.	82
03/02/2011	Media Libra	23	09:17 a.m.	10:39 a.m.	82
03/02/2011	Media Libra	11	09:30 a.m.	10:53 a.m.	83
03/02/2011	Media Libra	31	09:51 a.m.	11:10 a.m.	79
03/02/2011	Media Libra	32	10:05 a.m.	11:10 a.m.	65
03/02/2011	Media Libra	8	10:31 a.m.	11:44 a.m.	73
03/02/2011	Media Libra	24	10:31 a.m.	11:54 a.m.	83
03/02/2011	Media Libra	31	10:40 a.m.	11:45 a.m.	65
04/02/2011	Mousse de Piña	1	07:45 a.m.	08:34 a.m.	49
04/02/2011	Tarantela	11	07:45 a.m.	08:34 a.m.	49
04/02/2011	Tiramisú	7	07:45 a.m.	09:02 a.m.	77
04/02/2011	Panetela	5	07:45 a.m.	08:53 a.m.	68
04/02/2011	Media Libra	18	07:45 a.m.	08:53 a.m.	68
04/02/2011	Libra	19	07:57 a.m.	09:00 a.m.	63
04/02/2011	Media Libra	1	07:57 a.m.	09:00 a.m.	63
04/02/2011	Junior	60	08:21 a.m.	09:31 a.m.	70
04/02/2011	Media Libra	24	08:21 a.m.	09:31 a.m.	70
04/02/2011	Libra	19	08:36 a.m.	09:42 a.m.	66
07/02/2011	Media Libra	1	08:40 a.m.	09:56 a.m.	76
07/02/2011	Media Libra	12	09:01 a.m.	10:04 a.m.	63
07/02/2011	Media Libra	18	09:01 a.m.	10:14 a.m.	73
07/02/2011	Junior	24	09:16 a.m.	10:15 a.m.	59
07/02/2011	Junior	36	09:16 a.m.	10:24 a.m.	68
07/02/2011	Libra	19	09:50 a.m.	10:56 a.m.	66
07/02/2011	Media Libra	1	09:50 a.m.	10:56 a.m.	66
09/02/2011	Media Libra	31	09:29 a.m.	10:41 a.m.	72
09/02/2011	Media Libra	32	09:39 a.m.	10:59 a.m.	80
09/02/2011	Media Libra	32	08:00 a.m.	09:10 a.m.	70
09/02/2011	Junior	12	08:22 a.m.	09:18 a.m.	56
09/02/2011	Junior	53	08:22 a.m.	09:29 a.m.	67
12/02/2011	Media Libra	8	08:22 a.m.	09:29 a.m.	67
12/02/2011	Junior	1	08:31 a.m.	10:00 a.m.	89
12/02/2011	Libra	11	08:31 a.m.	10:00 a.m.	89
12/02/2011	Media Libra	14	08:31 a.m.	10:00 a.m.	89