



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA  
CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA EL ANFITRIÓN, S.A.**

**Jacobo Adolfo Tánchez Vásquez**

Asesorado por: Inga. Miriam Patricia R. Contreras de Akú

Guatemala, noviembre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA  
CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA EL ANFITRIÓN, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**JACOBO ADOLFO TÁNCHEZ VÁSQUEZ**

ASESORADO POR: INGA. MIRIAM PATRICIA R. CONTRERAS DE AKÚ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                              |
|------------|----------------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos              |
| VOCAL I    | Inga. Glenda Patricia García Soria           |
| VOCAL II   | Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López |
| VOCAL III  | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón            |
| VOCAL IV   | Br. José Milton De León Bran                 |
| VOCAL V    | Br. Isaac Sultán Mejía                       |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas             |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**


|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| DECANO      | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos              |
| EXAMINADORA | Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú |
| EXAMINADOR  | Ing. Erwin Danilo González Trejo             |
| EXAMINADOR  | Ing. Pablo Fernando Hernández                |
| SECRETARIA  | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas             |

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA  
CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA EL ANFITRIÓN, S.A.,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica Industrial, con fecha 27 de octubre del 2008.



Jacobo Adolfo Tánchez Vásquez

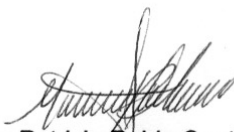
Guatemala, 22 de julio del 2009

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Escuela Mecánica Industrial  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor:

Por este medio hago constar que el estudiante **JACOBO ADOLFO TANCHEZ VASQUEZ**, quien se identifica con carné universitario 2000-18361 me presentó su trabajo de graduación titulado "**MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EL ANFITRION S.A.**", el cual tuve a mi cargo la asesoría del mismo habiendo hecho las correcciones necesarias para su aprobación en la presente fecha.

Atentamente,



Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú  
**Colegiado activo No. 4074**

*Miriam Patricia Rubio Contreras*  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COL. 4074

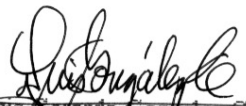
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EL ANFITRIÓN S. A., presentado por el estudiante universitario Jacobo Adolfo Tánchez Vásquez, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. Luis Gerardo González Castañeda  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

Ingeniero Industrial  
Luis Gerardo González Castañeda  
Colegiado No. 7814

Guatemala, Octubre de 2009.


/agrm

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EL ANFITRIÓN, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Jacobo Adolfo Tánchez Vásquez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR

Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2009.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.470.09

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA, PARA OPTIMIZAR LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EL ANFITRIÓN, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Jacobo Adolfo Tánchez Vásquez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, noviembre de 2009.

/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la sabiduría y todos los recursos necesarios para culminar con éxito mi carrera, sin Él nada hubiera logrado.
- Mi padre** Jaime Antulio Tánchez González, por todos sus consejos y apoyo brindado en el transcurso de mis estudios.
- Mi madre** María Antonieta Vásquez Higueros, por su amor y apoyo incondicional, siendo mi mayor inspiración en todos los días de mi vida.
- Mis hermanos** Ninoshka, Geraldina, Alexis, por motivarme a seguir adelante y ayudarme en todo lo que he necesitado.
- Mi hijo** Diego Alejandro, a quien amo con todo mi corazón.
- Mi familia** Abuelos, tíos, primos, sobrino. En especial a mis tíos Emilia, Judith, Héctor, Eunice, Edith y mi sobrino Renato.
- Mis amigos** Por su apoyo incondicional, que este triunfo les sirva de ejemplo.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                    |              |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>                                | <b>IX</b>    |
| <b>GLOSARIO.....</b>                                               | <b>XI</b>    |
| <b>RESUMEN.....</b>                                                | <b>XVII</b>  |
| <b>OBJETIVOS.....</b>                                              | <b>XIX</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                           | <b>XXI</b>   |
| <b>JUSTIFICACIÓN.....</b>                                          | <b>XXIII</b> |
| <br>                                                               |              |
| <b>1. ANTECEDENTES GENERALES.....</b>                              | <b>1</b>     |
| 1.1. Datos generales de la empresa.....                            | 1            |
| 1.1.1. Historia del surgimiento de la empresa.....                 | 1            |
| 1.1.2. Ubicación geográfica.....                                   | 2            |
| 1.1.3. Planeación estratégica.....                                 | 2            |
| 1.1.3.1. Misión.....                                               | 3            |
| 1.1.3.2. Visión.....                                               | 4            |
| 1.1.3.3. Valores.....                                              | 5            |
| 1.1.4. Actividad productiva.....                                   | 6            |
| 1.1.5. Estructura organizacional.....                              | 6            |
| 1.1.6. Número de empleados.....                                    | 7            |
| 1.1.7. Mercado.....                                                | 8            |
| 1.2. Aspectos a tomar en cuenta en una distribución en planta..... | 9            |
| 1.2.1. Distribución en planta.....                                 | 9            |
| 1.2.1.1. Distribución de posición fija.....                        | 9            |
| 1.2.1.2. Distribución por proceso.....                             | 10           |
| 1.2.1.3. Distribución por producto.....                            | 11           |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.2.2. Principios.....                                             | 12        |
| 1.2.2.1. Mínima distancia recorrida.....                           | 12        |
| 1.2.2.2. Circulación o flujo de materiales.....                    | 13        |
| 1.2.2.3. Espacio cúbico.....                                       | 13        |
| 1.2.2.4. Satisfacción y de la seguridad.....                       | 13        |
| 1.2.2.5. Flexibilidad.....                                         | 14        |
| <b>2. SITUACIÓN ACTUAL .....</b>                                   | <b>15</b> |
| 2.1. Distribución en planta.....                                   | 15        |
| 2.1.1. Plano de la distribución en planta.....                     | 16        |
| 2.2. Descripción de las áreas de producción.....                   | 17        |
| 2.2.1.1. Pesado.....                                               | 17        |
| 2.2.1.2. Batidos.....                                              | 17        |
| 2.2.1.3. Llenado.....                                              | 18        |
| 2.2.1.4. Hornos.....                                               | 18        |
| 2.2.1.5. Empaque.....                                              | 19        |
| 2.2.1.6. Laminados.....                                            | 19        |
| 2.2.1.7. Decoración.....                                           | 19        |
| 2.2.1.8. Cocina.....                                               | 20        |
| 2.2.1.9. Clavijeros.....                                           | 20        |
| 2.2.1.10. Cuartos fríos.....                                       | 20        |
| 2.2.1.11. Bodega de insumos.....                                   | 21        |
| 2.2.1.12. Bodega de producto terminado.....                        | 21        |
| 2.3. Proceso de producción de las áreas que se redistribuirán..... | 22        |
| 2.3.1. Proceso de producción laminados.....                        | 22        |
| 2.3.1.1. Descripción del proceso.....                              | 22        |
| 2.3.1.2. Diagrama de flujo del proceso.....                        | 24        |
| 2.3.1.3. Diagrama de recorrido del proceso .....                   | 26        |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.2. Proceso de producción batidos.....                                | 27        |
| 2.3.2.1. Descripción del proceso.....                                    | 27        |
| 2.3.2.2. Diagrama de flujo del proceso.....                              | 28        |
| 2.3.2.3. Diagrama de recorrido del proceso.....                          | 30        |
| 2.3.3. Proceso de producción decorados.....                              | 31        |
| 2.3.3.1. Descripción del proceso.....                                    | 31        |
| 2.3.3.2. Diagrama de flujo del proceso.....                              | 32        |
| 2.3.3.3. Diagrama de recorrido del proceso.....                          | 34        |
| <b>3. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO.....</b>                            | <b>35</b> |
| 3.1. Propuesta de la distribución en planta.....                         | 35        |
| 3.1.1. Plano de la distribución propuesta.....                           | 36        |
| 3.1.1.1. Distribución de las diferentes áreas.....                       | 37        |
| 3.1.1.1.1. Almacenamiento.....                                           | 37        |
| 3.1.1.1.2. Pesado.....                                                   | 38        |
| 3.1.1.1.3. Batidos.....                                                  | 38        |
| 3.1.1.1.4. Llenado.....                                                  | 39        |
| 3.1.1.1.5. Hornos.....                                                   | 40        |
| 3.1.1.1.6. Empaque.....                                                  | 40        |
| 3.1.1.1.7. Laminados.....                                                | 41        |
| 3.1.1.1.8. Decoración.....                                               | 41        |
| 3.1.1.1.9. Cocina.....                                                   | 42        |
| 3.1.1.1.10. Clavijeros.....                                              | 43        |
| 3.1.1.1.11. Cuartos fríos.....                                           | 43        |
| 3.1.1.1.12. Bodega de insumos.....                                       | 44        |
| 3.1.1.1.13. Bodega de producto terminado.....                            | 44        |
| 3.2. Proceso de producción mejorado de las áreas que se redistribuirán.. | 45        |
| 3.2.1. Propuesta de mejora departamento de laminados.....                | 45        |

|           |                                                           |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.1.1.  | Descripción del proceso.....                              | 46        |
| 3.2.1.2.  | Diagrama de flujo del proceso mejorado.....               | 47        |
| 3.2.1.3.  | Diagrama de recorrido del proceso mejorado.....           | 49        |
| 3.2.2.    | Propuesta de mejora departamento de batidos.....          | 50        |
| 3.2.2.1.  | Descripción del proceso.....                              | 50        |
| 3.2.2.2.  | Diagrama de flujo del proceso mejorado.....               | 51        |
| 3.2.2.3.  | Diagrama de recorrido del proceso mejorado.....           | 53        |
| 3.2.3.    | Propuesta de mejora departamento decorados.....           | 54        |
| 3.2.3.1.  | Descripción del proceso.....                              | 54        |
| 3.2.3.2.  | Diagrama de flujo del proceso mejorado.....               | 55        |
| 3.2.3.3.  | Diagrama de recorrido del proceso.....                    | 57        |
| 3.3.      | Resultados.....                                           | 58        |
| 3.3.1.    | Comparación método actual y mejorado en los procesos..... | 58        |
| 3.4.      | Cumplimiento de los principios.....                       | 59        |
| 3.4.1.1.  | Mínima distancia recorrida.....                           | 59        |
| 3.4.1.2.  | Circulación o flujo de materiales.....                    | 60        |
| 3.4.1.3.  | Espacio cúbico.....                                       | 60        |
| 3.4.1.4.  | Satisfacción y de la seguridad.....                       | 61        |
| 3.4.1.5.  | Flexibilidad.....                                         | 62        |
| <b>4.</b> | <b>IMPLEMENTACIÓN.....</b>                                | <b>65</b> |
| 4.1.      | Presentación de la implementación.....                    | 65        |
| 4.1.1.    | Definición.....                                           | 65        |
| 4.1.2.    | Metas a alcanzar.....                                     | 66        |
| 4.1.3.    | Resultados esperados.....                                 | 66        |
| 4.2.      | Distribución en planta.....                               | 67        |
| 4.2.1.    | Departamento de laminados.....                            | 67        |
| 4.2.1.1.  | Traslado de laminadora.....                               | 67        |

|              |                                             |           |
|--------------|---------------------------------------------|-----------|
| 4.2.1.1.1.   | Desmontaje y montaje de laminadora.....     | 68        |
| 4.2.1.1.1.1. | Tiempo de montaje y desmontaje.....         | 68        |
| 4.2.1.1.1.2. | Costos de montaje y desmontaje.....         | 69        |
| 4.2.1.2.     | Traslado de galletera.....                  | 70        |
| 4.2.1.2.1.   | Desmontaje y montaje de galletera.....      | 70        |
| 4.2.1.2.1.1. | Tiempo de montaje y desmontaje.....         | 70        |
| 4.2.1.2.1.2. | Costos de montaje y desmontaje.....         | 71        |
| 4.2.2.       | Departamento de batidos.....                | 71        |
| 4.2.2.1.     | Traslado de batidoras.....                  | 71        |
| 4.2.2.1.1.   | Desmontaje y montaje de batidoras.....      | 72        |
| 4.2.2.1.1.1. | Tiempo de montaje y desmontaje.....         | 72        |
| 4.2.2.1.1.2. | Costos de montaje y desmontaje.....         | 72        |
| 4.2.3.       | Departamento de decorados.....              | 73        |
| 4.2.3.1.     | Traslado de batidora.....                   | 73        |
| 4.2.3.1.1.   | Desmontaje y montaje de batidora.....       | 73        |
| 4.2.3.1.1.1. | Tiempo de montaje y desmontaje.....         | 74        |
| 4.2.3.1.1.2. | Costos de montaje y desmontaje.....         | 74        |
| 4.2.3.2.     | Traslado de abrillantadora.....             | 75        |
| 4.2.3.2.1.   | Desmontaje y montaje de abrillantadora..... | 75        |
| 4.2.3.2.1.1. | Tiempo de montaje y desmontaje.....         | 76        |
| 4.2.3.2.1.2. | Costos de montaje y desmontaje.....         | 76        |
| <b>5.</b>    | <b>SEGUIMIENTO.....</b>                     | <b>77</b> |
| 5.1.         | Procedimientos de control.....              | 77        |
| 5.1.1.       | Registros de producción.....                | 77        |
| 5.2.         | Capacitación de personal.....               | 78        |
| 5.3.         | Revisión de la distribución en planta.....  | 79        |
| 5.3.1.       | Revisiones mensuales.....                   | 79        |

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.2. Revisiones trimestrales.....              | 80        |
| 5.4. Observación y análisis de procesos.....     | 80        |
| 5.4.1. Evaluación.....                           | 81        |
| 5.4.2. Control.....                              | 81        |
| 5.4.3. Normas.....                               | 82        |
| <b>6. ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE.....</b>        | <b>85</b> |
| 6.1.    Ambiente.....                            | 85        |
| 6.1.1. Descripción del medio ambiente.....       | 85        |
| 6.2.    Influencias.....                         | 86        |
| 6.2.1. Factores de contaminación ambiental.....  | 86        |
| 6.2.1.1. Humo.....                               | 87        |
| 6.2.1.2. Emanación de gases.....                 | 88        |
| 6.2.1.3. Grasas saturadas.....                   | 88        |
| 6.2.2. Riegos y amenazas.....                    | 89        |
| 6.2.2.1. Incendio.....                           | 89        |
| 6.2.2.2. Intoxicación.....                       | 90        |
| 6.2.2.3. Desechos sólidos.....                   | 91        |
| 6.3.    Medidas de mitigación.....               | 91        |
| 6.3.1. Identificación de riesgos y amenazas..... | 92        |
| 6.3.2. Plan de contingencia.....                 | 93        |
| 6.3.3. Plan para la seguridad humana.....        | 96        |
| 6.3.4. Plan de seguridad ambiental.....          | 97        |
| 6.3.5. Plan de seguridad industrial.....         | 98        |
| 6.3.6. Plan de abandono.....                     | 99        |
| 6.3.7. Plan de seguimiento.....                  | 100       |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>CONCLUSIONES</b> .....    | 103 |
| <b>RECOMENDACIONES</b> ..... | 107 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....    | 109 |
| <b>ANEXOS</b> .....          | 111 |





# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

|     |                                                              |     |
|-----|--------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | Organigrama de la empresa El Anfitrión, S.A.....             | 7   |
| 2.  | Plano de la distribución en planta.....                      | 16  |
| 3.  | Diagrama de flujo del proceso de laminados.....              | 24  |
| 4.  | Diagrama de recorrido del proceso de laminados.....          | 26  |
| 5.  | Diagrama de flujo del proceso de batidos.....                | 28  |
| 6.  | Diagrama de recorrido del proceso de batidos.....            | 30  |
| 7.  | Diagrama de flujo del proceso de decorados.....              | 32  |
| 8.  | Diagrama de recorrido del proceso de decorados.....          | 34  |
| 9.  | Plano de la distribución propuesta.....                      | 36  |
| 10. | Diagrama de flujo del proceso mejorado de laminados.....     | 47  |
| 11. | Diagrama de recorrido del proceso mejorado de laminados..... | 49  |
| 12. | Diagrama de flujo del proceso mejorado de batidos.....       | 51  |
| 13. | Diagrama de recorrido del proceso mejorado de batidos.....   | 53  |
| 14. | Diagrama de flujo del proceso mejorado de decorados.....     | 55  |
| 15. | Diagrama de recorrido del proceso mejorado de decorados....  | 57  |
| 16. | Formato registro de producción.....                          | 78  |
| 17. | Formato de receta del área de batidos.....                   | 111 |
| 18. | Formato de programación diaria del área de batidos.....      | 112 |
| 19. | Formato de programación diaria del área de decorados.....    | 113 |

## TABLAS

|       |                                                          |    |
|-------|----------------------------------------------------------|----|
| I.    | Distribución de empleados.....                           | 8  |
| II.   | Resumen del diagrama de flujo del área de laminados..... | 25 |
| III.  | Resumen del diagrama de flujo de batidos.....            | 29 |
| IV.   | Resumen del diagrama de flujo de decorados.....          | 33 |
| V.    | Resumen del diagrama de flujo mejorado de laminados..... | 48 |
| VI.   | Resumen del diagrama de flujo mejorado de batidos.....   | 52 |
| VII.  | Resumen del diagrama de flujo mejorado de decorados..... | 56 |
| VIII. | Costos de montaje y desmontaje de la laminadora.....     | 69 |
| IX.   | Costos de montaje y desmontaje de batidora.....          | 75 |

## GLOSARIO

|                            |                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abrillantadora</b>      | Máquina que se utiliza para la aplicación de brillo a cierto producto alimenticio para aumentarle su tiempo de vida.                                                                            |
| <b>Almíbar</b>             | Es una mezcla de agua y azúcar que se espesa al fuego hasta que tenga una apariencia a jarabe.                                                                                                  |
| <b>Báscula</b>             | Es un dispositivo de precisión que se utiliza para determinar la masa o el peso de un objeto determinado.                                                                                       |
| <b>Batido</b>              | Es una mezcla de ingredientes alimenticios.                                                                                                                                                     |
| <b>Batidora</b>            | Es una máquina electrodoméstico que se utiliza para mezclar productos alimenticios.                                                                                                             |
| <b>Capacidad instalada</b> | Es un término que se utiliza para hacer referencia al volumen de producción que puede obtenerse en un tiempo determinado de acuerdo a la infraestructura disponible de la planta de producción. |
| <b>Clavijero</b>           | Es una estructura compuesta por entrepaños y que posee rodillos en donde se pueden colocar bandejas rectangulares, normalmente se utiliza para el traslado de producto.                         |

|                          |                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cuello de botella</b> | Es un término que se refiere que en un proceso productivo en línea se puede tener una estación de trabajo en donde la operación es más lenta que otras que conforman la línea de producción total. |
| <b>Desmolde</b>          | Se refiere a la actividad en la cual la torta de pan se saca de su molde.                                                                                                                          |
| <b>Desmontaje</b>        | Es el conjunto de operaciones necesarias para desmontar cualquier elemento evitando que sufra algún daño.                                                                                          |
| <b>Empaque</b>           | Se define como cualquier material que encierra un producto, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega o transportación.                                                                     |
| <b>Fogón</b>             | Se utiliza para calentar alimentos y funciona con gas propano.                                                                                                                                     |
| <b>Laminadora</b>        | Es una máquina que se utiliza para laminar masa a un grosor específico.                                                                                                                            |
| <b>Llenado</b>           | Es el proceso por el cual se vierte una cantidad de masa a un molde.                                                                                                                               |
| <b>Lote</b>              | Se refiere a una cantidad específica de cualquier producto elaborado en condiciones exactamente iguales.                                                                                           |

|                   |                                                                                                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Merma</b>      | Se define como una pérdida en un lote de producción ya sea por causas naturales o por el tipo de proceso productivo.                           |
| <b>Molde</b>      | Es un recipiente que se utiliza para hornear producto.                                                                                         |
| <b>Montaje</b>    | Es el conjunto de operaciones necesarias para colocar las distintas partes de algo en su respectivo lugar y en un orden específico.            |
| <b>Normas</b>     | Son lineamientos con base a los cuales se debe trabajar, logrando con ello los resultados esperados con base a la planificación de la empresa. |
| <b>Optimizar</b>  | Se refiere a la forma de trabajo en donde se busca que los resultados sean los mejores, utilizando la menor cantidad de recursos posibles.     |
| <b>Perecedero</b> | Se le denomina al producto alimenticio que se conserva en buen estado durante poco tiempo.                                                     |
| <b>Perol</b>      | Es un recipiente de forma semiesférica en donde se vierten todos los ingredientes para mezclarlos en la batidora.                              |

**Picadora industrial**

Es una máquina electrodoméstica que se utiliza para picar o procesar todo tipo de alimento, esta conformada por distintos tipos de cuchillas que permiten realizar una variedad de cortes.

**Receta**

Es una guía en donde se describen los ingredientes y la cantidad de los mismos que se utilizan para elaborar un producto alimenticio y la forma de su preparación.

**Sartén basculante**

Es una máquina en forma de cubo dotada de una fuente de calor que permite efectuar diferentes tipos de cocciones tales como saltear, estofar, y llevar a cabo determinadas frituras.

**Tiempo de ocio**

Es el tiempo en que un operario se encuentra sin realizar ninguna actividad ya sea por voluntad propia o por factores que se deban a las actividades de producción.

**Tiempo de vida**

Es un término que se utiliza para definir el tiempo en que un producto mantiene sus cualidades tanto físicas como químicas en perfecto estado para su utilización.

**Tiempo  
improductivo**

Es el tiempo en que una máquina se encuentra sin utilizar por distintos factores los cuales pueden ser mecánicos, humanos o de operación.





## RESUMEN

La empresa El Anfitrión, S.A. se encuentra ubicada en la 14av. 17-13, zona 4 Mixco, El Naranjo, Condominio Distribodegas, Bodega C-4, actualmente se dedica a la producción alimenticia específicamente al área de repostería, es una empresa reconocida en el mercado por ofrecer productos de alta calidad que satisfacen el paladar de los clientes.

La distribución de la planta de producción presentaba déficit en la forma en que se encontraba ordenada, por lo tanto se decidió realizar un análisis profundo para determinar la mejor forma en que debía ordenarse para operar de forma eficiente, la capacidad instalada es bastante amplia y la planta de producción posee un área total de 809.21 mts<sup>2</sup> en donde la misma no ocupa todo el espacio disponible, en el análisis que se realizó se encontró espacio sin utilizar, varias líneas de producción que no estaban operando de forma continua porque estaban mal definidas y sobre todo áreas de trabajo con demasiado espacio disponible que no lo necesitaban para realizar sus tareas diarias.

Para lograr la mejor distribución se determinó que la distribución por proceso era la óptima porque en cada área de trabajo se producen distintos productos dependiendo la cantidad solicitada por los puntos de venta, antes de redistribuir cada área de trabajo se analizó que cada una cumpliera con siete principios los cuales son: mínima distancia recorrida, circulación o flujo de materiales, espacio cúbico, satisfacción y de la seguridad, flexibilidad, al cumplir con cada uno de ellos se estaba logrando una redistribución eficiente.

Al iniciar la redistribución se determinaron varios aspectos que ayudarían a cumplir los objetivos de una distribución adecuada, en primer lugar se creo la línea de producción de batidos la cual se encontraba mal diseñada, para esto

se utilizó espacio que no estaba siendo utilizado, el área de decorados se encontraba en un espacio en donde transitaban todas las personas y en la entrada principal de la planta, por lo que presentaba alto riesgo de contaminación por lo tanto se redistribuyó en otra área que cumpliera con todas las necesidades básicas para poder operar, el área de laminados presentaba demasiado espacio para producir por lo que fue necesario reubicarla en un área de menor tamaño, en casi todas las áreas se les redujo el espacio analizando lo óptimo que necesitaban para producir sin afectar los procesos de trabajo. Para reubicar cada área se analizó el tiempo de desmontaje y montaje del equipo de trabajo así como los costos que se necesitarían para realizar estos cambios los cuales se lograron realizar satisfactoriamente y a bajo costo.

Para darle un correcto seguimiento a la nueva distribución se determinaron los procedimientos de control, los cuales consisten en crear registro de producción que ayudarán a determinar el tiempo y la secuencia de producción de cada producto realizando a la vez los diagramas de flujo de cada área de trabajo que permiten visualizar todo el proceso de producción e identificar costos ocultos. Es necesario que se capacite constantemente al personal de la importancia de una óptima distribución y que no se deben cambiar los procesos ya que esto repercute grandemente en la producción.

## OBJETIVOS

➤ **General:**

Diseñar la redistribución óptima de la planta de producción de la empresa El Anfitrión, S.A., para poder operar de forma eficiente.

➤ **Específicos:**

1. Establecer los diferentes tipos de distribución en planta que se pueden aplicar.
2. Analizar la distribución en planta actual de la empresa El Anfitrión, S.A.
3. Describir los procesos del área de laminados, batidos y decorados de la empresa El Anfitrión, S.A.
4. Identificar y clasificar el equipo de trabajo de la empresa El Anfitrión, S.A.
5. Determinar la óptima distribución en planta con base al proceso de producción vigente.

6. Establecer el seguimiento correcto que se le debe dar a la distribución en planta en dado caso que la producción aumente adquiriendo equipo de trabajo nuevo.
7. Optimizar el tiempo de trabajo del personal en el horario laboral establecido.

## INTRODUCCIÓN

Toda empresa productora existente en el mercado desea utilizar óptimamente la capacidad instalada de su planta de producción para operar de forma eficiente, aprovechando todo el espacio disponible para lograr obtener la máxima utilidad posible, debido a que en la industria guatemalteca se tiene como objetivo mejorar la distribución de maquinaria y equipo, dado que este es uno de los mayores problemas con los cuales cuenta actualmente la industria de nuestro país.

Para lograr este propósito es importante el uso conveniente de las instalaciones, integrando a los tres elementos básicos de la producción, hombres, materiales y equipo, lo que se desea es el ordenamiento correcto de las instalaciones para operar de forma fluida, evitando los retrasos por la pérdida de tiempo en el traslado de una estación de trabajo a otra en las actividades de la producción diaria.

En la empresa El Anfitrión, S.A. se analizará la forma de trabajo, tareas y desempeño del personal, a través del estudio de las operaciones de producción por áreas de trabajo, se estudiará la forma actual de la distribución en planta mediante el diagrama de recorrido, y finalmente mediante métodos de distribución en planta se dará una propuesta de mejora al ordenamiento de la misma con el fin de aumentar la eficiencia del personal y se plantearán algunas opciones de seguimiento para el control de la distribución en planta.



## JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo está orientado a realizar un estudio detallado de la distribución en planta de la empresa El Anfitrión, S.A., el propósito de plantear una propuesta para la optimización de la capacidad instalada de la planta de producción, garantizando la fluidez de las operaciones por estaciones de trabajo.

La elaboración de la propuesta está basada en estudio, análisis y comprobación de la distribución actual de la empresa. Habrá que aprovechar todos los recursos materiales y humanos que tiene la empresa, a la vez innovar y mejorar los recursos que tiene para alcanzar los objetivos propuestos.

Con la innovación y mejoramiento la empresa tendrá una mayor utilidad, permitiendo mejorar la calidad de los procesos así como la del producto terminado el cual será percibido por el cliente y de esta manera se puede expandir a otros mercados.

Si la propuesta de la nueva distribución en planta es aceptada la empresa podrá utilizar al máximo su capacidad instalada teniendo la opción de aumentar su producción y por consiguiente aumentar los puntos de venta logrando competir de mejor manera dentro del mercado.





# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Datos generales de la empresa**

### **1.1.1. Historia del surgimiento de la empresa**

La empresa El Anfitrión, S.A. fue fundada en el año 2000 iniciando sus operaciones con el centro de producción ubicado en la zona 1 de Guatemala, al inicio se apertura un punto de venta en la zona 10 capitalina con el concepto de cafetería llamado El Ánfora.

En los primeros tres años la empresa se da a conocer en el mercado guatemalteco con una variedad de productos alimenticios, logrando tener una buena aceptación, se toma la decisión de realizar una evaluación para crear una línea de productos exclusivos por lo que en el año 2003 se le da el concepto de pastelería, la empresa tiene un rápido crecimiento por lo tanto en el año 2006 se decide trasladar la planta de producción a la zona 4 del municipio de Mixco en donde las instalaciones son óptimas para producir.

Con una planta de producción moderna se logran aperturar nuevos puntos de venta, en el año 2007 se abre un nuevo punto de venta en la zona 11 de la ciudad capital, luego a inicios del año 2008 se traslada el punto de venta de la zona 10 a otro punto de la misma zona y se toma la decisión de cambiar el nombre de los puntos de venta a Anfora Pastelería, en el mismo año se aperturan dos tiendas más en la ciudad capital, con el objetivo de seguir creciendo dentro del mercado guatemalteco.

Actualmente se tienen cuatro puntos de venta y dos clientes que comercializan el producto tanto en la ciudad capital como en el interior, con este crecimiento se a logrado posicionar la marca en el mercado nacional teniendo como objetivo a largo plazo poder expandirse a otros países de la región.

### **1.1.2. Ubicación geográfica**

El Anfitrión, S.A. es una empresa que se dedica a la producción alimenticia, la planta de producción se encuentra ubicada en la 14av. 17-13, zona 4 Mixco, El Naranjo, Condominio Distribodegas, Bodega C-4, ciudad de Guatemala.

La empresa se encuentra instalada en esta zona porque cumple con las características para poder operar de forma eficiente, la materia prima se puede recibir en un área bastante amplia en donde no circulan demasiados vehículos, el producto terminado se puede despachar fácilmente para ser transportado hacia el punto de venta, toda el área es un condominio destinado para plantas industriales diseñadas y creadas con ese fin, facilitar toda la operación de la empresa.

### **1.1.3. Planeación estratégica**

La planeación o planificación estratégica es el proceso a través del cual se declara la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación externa de

ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias y planes estratégicos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

La planeación estratégica se realiza a nivel de la organización, es decir, considera un enfoque global de la empresa, por lo que se basa en objetivos y estrategias generales, así como en planes estratégicos, que afectan una gran variedad de actividades, pero que parecen simples y genéricos.

Debido a que la planeación estratégica toma en cuenta a la empresa en su totalidad, ésta debe ser realizada por la cúpula de la empresa y ser proyectada a largo plazo, teóricamente para un período de cinco a diez años, aunque en la práctica, hoy en día se suele realizar para un periodo de tres a un máximo de cinco años, esto debido a los cambios constantes que se dan en el mercado.

#### **1.1.3.1. Misión**

Acompañar y contribuir con el éxito de una vivencia humana, a través de proveer a nuestros clientes con pasteles personalizados y productos de repostería de alta calidad, atendidos por un equipo de personas motivadas y comprometidas a brindar un servicio rápido y excepcional.

En la declaración de misión se resume la razón de ser, metas y valores de una empresa u organización, las declaraciones de la misión responden a varios propósitos, en el fondo son la forma por la cual la gerencia unifica el sentido de la organización, más allá de los estados financieros.

Sirve, como se cree, como un motivador interno y para relaciones públicas, pero eso no es todo, la misión está vinculada con los valores más profundos e importantes de cualquier organización, describe cómo competir y generar valor al cliente.

### **1.1.3.2. Visión**

Distinguirnos como la mejor opción en pastelería y repostería por la alta calidad del producto, excelente servicio y sobre todo la rápida respuesta en pasteles personalizados.

La visión de una empresa es una declaración que indica hacia dónde se dirige la empresa a largo plazo, o que es aquello en lo que pretende convertirse, la razón de establecer la visión de una empresa, es que ésta sirva como guía que permita enfocar los esfuerzos de todos los miembros de la empresa hacia una misma dirección, es decir lograr que se establezcan objetivos, diseñen estrategias, tomen decisiones y se ejecuten tareas, bajo la guía de ésta, logrando así, coherencia y orden.

El establecer la visión de una empresa, también permite que ésta sirva como fuente de inspiración, logrando que todos los miembros de la empresa se sientan identificados, comprometidos y motivados en poder alcanzarla.

### **1.1.3.3. Valores**

Los valores son aquellos juicios éticos sobre situaciones reales a los cuales se debe inclinarse por su grado de utilidad personal y social, los valores de la empresa son los pilares más importantes de cualquier organización, con ellos en realidad se define así misma, porque los valores de una organización son los valores de sus miembros, y especialmente los de sus dirigentes.

Los valores de la empresa son los siguientes:

- a. Respeto, en el trato propio y hacia las demás personas.
- b. Honestidad, en un ambiente de confianza y armonía.
- c. Responsabilidad, en nuestras obligaciones y deberes.
- d. Trabajo en equipo, lo hacemos mejor y más rápido.
- e. La satisfacción del cliente, lograr que todo cliente salga más contento de cómo entró.
- f. Mejora continua, para alcanzar la excelencia.

#### **1.1.4. Actividad productiva**

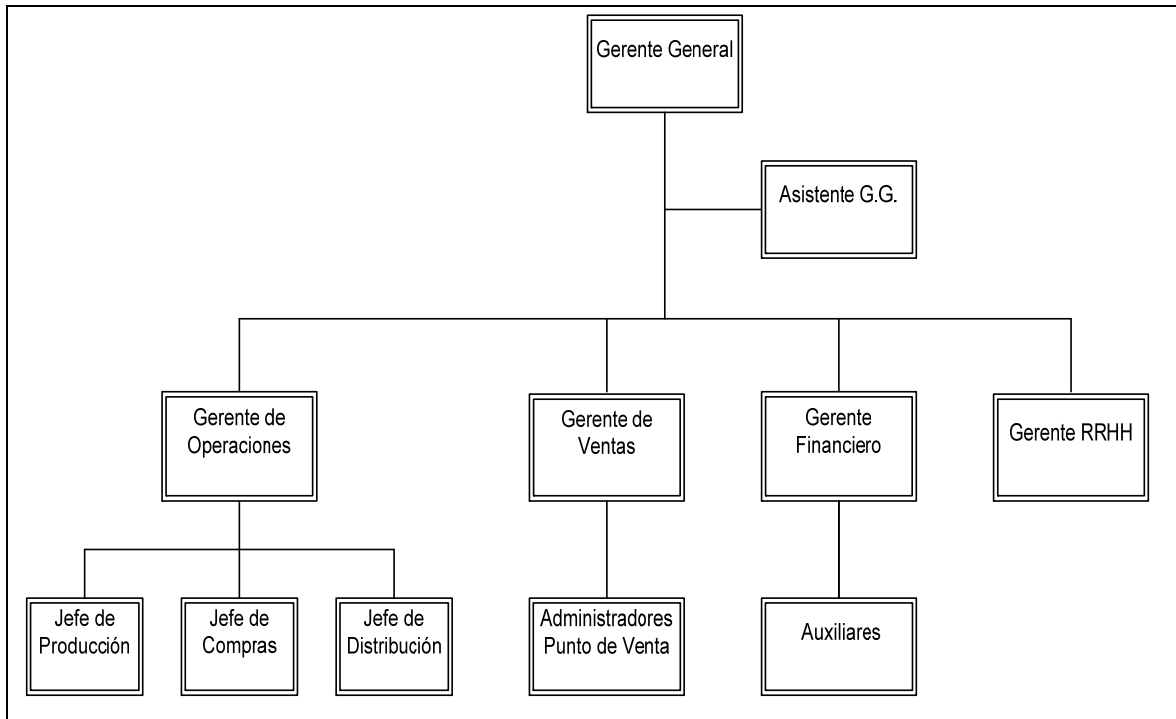
La empresa se dedica a la elaboración de pastelería y repostería, ofreciendo a los clientes pasteles enteros de diferentes tamaños como lo son de 9", 10", pasteles personalizados de 8", 10", 9\*13", 10\*15", porciones de pastel, magdalenas, zeppelines, distintos tipos de bebidas y una variedad de empanadas dulces y saladas para satisfacer el gusto de los clientes.

#### **1.1.5. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa está conformada por el gerente general con su respectivo asistente, el gerente de operaciones, el gerente de ventas, el gerente financiero, el gerente de recursos humanos, tres jefes de área que son producción, distribución y compras, ocho administradores de puntos de venta, dos auxiliares financieros, y el personal operativo distribuidos en producción, distribución y puntos de venta.

En la siguiente figura se da a conocer la estructura organizacional de la empresa.

**Figura 1. Organigrama de la empresa El Anfitrión, S.A.**



Fuente: Empresa El Anfitrión, S.A.

### **1.1.6. Número de empleados**

Para que la empresa cumpla con los objetivos establecidos en lo que respecta a la atención personalizada al cliente y la oferta de producción, se determinó el recurso humano necesario para satisfacer lo antes mencionado por lo tanto la empresa cuenta con 97 empleados, distribuidos en diferentes áreas de trabajo como se describe en la tabla I.



**Tabla I. Distribución de empleados.**

| <b>Distribución de empleados</b> |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| <b>No.</b>                       | <b>Área</b>     |
| 21                               | Administración  |
| 50                               | Puntos de Venta |
| 5                                | Bodega          |
| 2                                | Batidos         |
| 2                                | Pesado          |
| 2                                | Hornos          |
| 2                                | Empaque         |
| 3                                | Laminados       |
| 6                                | Decorados       |
| 2                                | Cocina          |
| 2                                | Mantenimiento   |
| <b>97</b>                        | <b>TOTAL</b>    |

Fuente: Empresa El Anfitrión, S.A.

### **1.1.7. Mercado**

Al realizar el estudio de mercado se logra determinar que el mismo lo constituyen personas individuales no importando su clase social, empresas que realizan celebraciones o eventos especiales, piñaterias que ofrecen celebraciones de cumpleaños, ya que el producto se consume en su mayoría en ocasiones especiales.

El mercado ocupa un lugar cada vez más importante en la sociedad moderna, el número y extensión en sus operaciones, su acción de satisfacer las

necesidades de la vida humana el incremento de trabajo, la creación de nuevas fuentes de producción y comercialización, las comunicaciones rápidas entre las diversas regiones del mundo han extendido las relaciones comerciales.

## **1.2. Aspectos a tomar en cuenta en una distribución en planta**

### **1.2.1. Distribución en planta**

La distribución en planta pretende optimizar el espacio disponible, de modo que todos los elementos de la misma se puedan ordenar de una forma sistemática eliminando cualquier posibilidad de área sin utilizar dentro de la planta.

El objetivo de la distribución en planta es la organización física de los elementos industriales, tales como equipo, maquinaria, movimiento y almacenaje de materia prima, para mejorar el funcionamiento de las instalaciones, las cuales puedan operar de una forma eficiente.

#### **1.2.1.1. Distribución de posición fija**

Este tipo de distribución se emplea cuando no se puede mover el producto debido a su peso, forma, volumen, tamaño o alguna característica similar que lo impida. De esta forma lo que se debe desplazar es el personal, la

maquinaria y las herramientas en donde lo que permanece en una misma posición es el material base o los componentes principales del producto final.

La distribución de posición fija tiene un costo elevado en el almacenamiento y el transporte de materiales, pero requiere menos inversión en equipo y herramientas, para inspeccionar la producción se necesita una supervisión sin demasiados registros ya que se vuelve bastante fácil controlar la misma.

#### **1.2.1.2. Distribución por proceso**

La distribución por proceso se emplea cuando las operaciones se agrupan por el mismo tipo de función que realizan, se recomienda utilizarla cuando la producción es intermitente o por lotes ya que se puede adaptar a una gran variedad de productos, las ventajas que se obtienen son las siguientes:

- ✓ Se puede cambiar con facilidad la secuencia de operaciones en una estación de trabajo.
- ✓ Menor inversión en máquinas debido a que es menor la duplicidad, sólo se necesitan las máquinas suficientes de cada clase para manejar la carga máxima normal, las sobrecargas se resolverán por lo general, trabajando horas extraordinarias.
- ✓ Los operarios son más hábiles porque tienen que saber manejar cualquier máquina (grande o pequeña) del grupo, como preparar la labor, ejecutar operaciones especiales, calibrar el trabajo, y en realidad, tienen

que ser mecánicos más simples operarios, lo que proporciona mayores incentivos individuales.

### **1.2.1.3. Distribución por producto**

La distribución por producto se basa en la fabricación de un solo producto o de un grupo de productos similares que requieren de una misma herramienta y maquinaria de trabajo, esta distribución se basa en la fabricación continua en donde el costo por unidad producida es bajo, una de las desventajas es que si en una estación de trabajo se detiene el proceso, afecta a toda la línea por lo que se debe reparar el problema para continuar produciendo esto puede representar pérdidas para la empresa.

En la distribución por producto, los componentes se ordenan de acuerdo con las etapas progresivas a través de las cuales avanza la fabricación, conformando una línea de montaje con objeto de que la secuencia especializada del proceso de transformación dé como resultado final el producto requerido. Las máquinas están próximas entre sí, y la distancia que tiene que recorrer el material para completar la secuencia total de producción es pequeña, por lo que se minimiza el transporte interno, las ventajas que presenta este tipo de distribución en planta son las siguientes:

- ✓ Reducida cantidad de trabajos en curso, ya que el output de un proceso pasa inmediatamente al siguiente.
  
- ✓ Se requiere menos espacio para el transporte y el almacenamiento temporal de los productos.

- ✓ Se simplifican los sistemas de planificación y control de la producción, así como la supervisión.
- ✓ En general, se requiere poca preparación por parte de los operarios en el proceso productivo, por lo que el aprendizaje es corto y poco costoso.

### **1.2.2. Principios**

La misión del diseñador es encontrar la mejor ordenación de las áreas de producción y del equipo para conseguir la máxima economía en el trabajo al mismo tiempo que la mayor seguridad y satisfacción de los trabajadores.

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, esto demanda cumplir con ciertos principios que se describen a continuación:

#### **1.2.2.1. Mínima distancia recorrida**

Es importante que en los procesos de producción se reduzca considerablemente el espacio recorrido entre un área y otra por lo tanto la mínima distancia recorrida se refiere a la distribución en la cual la distancia a recorrer entre áreas de trabajo u operaciones por área sea la más corta.

### **1.2.2.2. Circulación o flujo de materiales**

La pérdida de tiempo en los procesos productivos se da en ocasiones al trasladar los materiales entre estaciones de trabajo o de la bodega de materia prima hacia las áreas de producción, es por ello que la circulación o flujo de materiales es la distribución en la que los materiales se ordenan de forma en que la producción los va requiriendo para su transformación, logrando una mayor fluidez en el proceso.

### **1.2.2.3. Espacio cúbico**

El espacio disponible en una planta industrial se debe utilizar por completo ya que cada área genera un costo, por lo tanto el espacio cúbico es la forma de distribución en la cual el espacio disponible se aprovecha en su totalidad tanto en forma vertical como en horizontal.

### **1.2.2.4. Satisfacción y de la seguridad**

La planta industrial debe poseer condiciones adecuadas para que el personal realice sus actividades diarias sin ningún problema brindándole seguridad tanto física como emocional, es por ello que el principio de satisfacción y de la seguridad se refiere a la distribución en donde se logra que el trabajo sea satisfactorio y seguro tanto para el patrono como para los trabajadores.

#### **1.2.2.5. Flexibilidad**

Cuando se realiza una redistribución en planta se debe tener muy presente que en algún momento la producción puede aumentar requiriendo que se modifique nuevamente la distribución sin tener que realizar una inversión fuerte, el principio de flexibilidad es la forma de distribución en la que al momento de querer reajustarla o modificarla, la inversión para la misma será a bajo costo y sin mayores inconvenientes.

Con esto se logra que los cambios que se desean aplicar puedan realizarse sin ningún inconveniente y de forma fluida para mejor el proceso productivo en la planta de producción, este principio ayuda a que la inversión sea mínima al momento de realizar las modificaciones logrando aplicarlas en poco tiempo y con resultados satisfactorios.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Distribución en planta

Con la distribución en planta se logra la ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible, esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de la planta. Las ventajas que se obtienen con una adecuada distribución en planta son las siguientes:

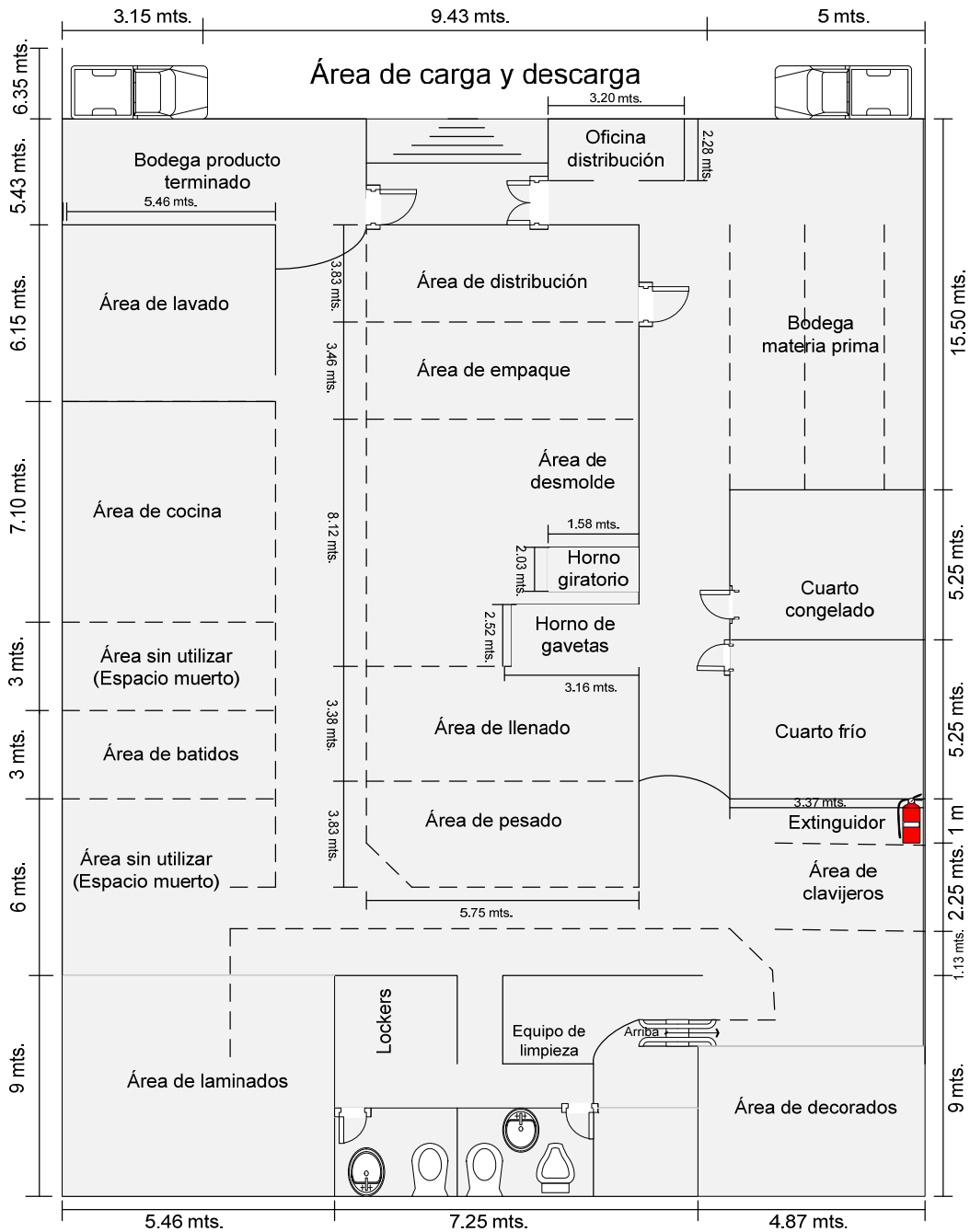
- ✓ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- ✓ Disminución en los retrasos de la producción.
- ✓ Ahorro de área ocupada.
- ✓ Acortamiento del tiempo de fabricación.

A continuación se explicará como funciona actualmente cada área de trabajo, se describirá cada proceso que conlleva la producción del producto terminado analizando minuciosamente las operaciones, el traslado de la materia prima y el espacio asignado a cada área para poder crear la distribución óptima de la planta que la hará mas productiva.



## 2.1.1. Plano de la distribución en planta

Figura 2. Plano de la distribución en planta.



## **2.2. Descripción de las áreas de producción**

Se explicará como opera cada área de producción y se detallara el equipo de trabajo que posee, explicando los pasos a seguir para obtener el producto terminado.

### **2.2.1.1. Pesado**

En esta área se procede a pesar cada ingrediente por separado utilizado para los distintos productos que se elaboran en la planta de producción, se le proporciona al operario la programación de producción del área de pesado detallando el lote que debe elaborarse, luego el se guía por la receta del producto que se va a producir en donde se describe los distintos lotes que se pueden procesar , el lote está conformado por los ingredientes del producto en donde se especifica el peso en Kg. de cada ingrediente. El área está conformada por una bascula electrónica que puede trabajar en Kg., lb., grs., y también posee distintos tipos de recipientes de metal, aluminio y plástico para pesar ingredientes secos como líquidos.

### **2.2.1.2. Batidos**

En el área de batidos se procede a mezclar los ingredientes dentro del perol de la batidora conforme lo indica el proceso de cada producto que se describe en la receta, de esta manera se obtendrá la masa total del producto

que se está produciendo, actualmente el área cuenta con cuatro batidoras industriales, dos de cuatro velocidades con capacidad de 60 litros, y dos de tres velocidades con capacidad de 30 litros.

### **2.2.1.3. Llenado**

En el área de llenado se pesa la masa de cada producto dentro de su molde respectivo de forma manual, el operario se guía por la ficha técnica de llenado donde se describe el tipo de producto, el tipo de molde, el tamaño del molde y su respectivo peso en Kg., luego se procede a colocar el molde sobre una bandeja de acero la cual se pone dentro de un clavijero que sirve como medio de transporte para llevar el producto a hornos. El área posee dos básculas electrónicas una que puede trabajar en Kg., lb., grs. y la otra solo en grs.

### **2.2.1.4. Hornos**

La planta de producción tiene dos hornos industriales, un horno de cuatro gavetas que puede hornear a una temperatura máxima de 300° C, y el otro es un horno giratorio que puede hornear a una temperatura máxima de 400° C. El operario se guía por la ficha técnica de horneado donde se describe el tipo de producto, el tiempo de horneado, la temperatura de horneado y el horno específico, luego de que el producto se saca del horno se desmolda, colocándolo en una canasta plástica para que el total de producto terminado pase al área de empaque.

#### **2.2.1.5. Empaque**

En esta área se empaqa todo el producto terminado, el operario se guía por la ficha técnica de empaque en donde se describe el proceso de empaque, el tipo de producto, el número de lote y el tiempo de vida. En el área se tiene una báscula electrónica que trabaja en grs., una selladora eléctrica, y dos etiquetadoras.

#### **2.2.1.6. Laminados**

En el área de laminados se producen las empanadas las cuales se fabrican con una masa llamada hojaldre la cual se lamina y luego se corta con moldes de distintas formas, también en esta área se elaboran galletas de distintas formas y sabores, actualmente en el área se cuenta con una laminadora industrial, una galletera industrial y una waflera industrial.

#### **2.2.1.7. Decoración**

En esta área se producen los pasteles, primero se le solicita a empaque la cantidad de tortas que se convertirán en pastel, luego se corta la torta en capas, se moja cada capa con almíbar, se le aplica a cada capa el relleno y se procede a forrar con crema batida el pastel realizándole su remate y decoración. El equipo de trabajo del área es el siguiente: una batidora industrial de cuatro velocidades con capacidad para 40 litros, una abrillantadora, una

balanza que trabaja en onza, una estufa de gas de cuatro hornillas, y utensilios necesarios para producir.

#### **2.2.1.8. Cocina**

En cocina se elaboran todos los rellenos de las empanadas así como de los pasteles, se le solicita a bodega la materia prima para ser transformada en producto, el área cuenta con una bascula electrónica que puede trabajar en Kg., lb., grs., un fogón, una estufa industrial de dos hornillas, una picadora industrial, una rodajadora industrial, un horno industrial, un sartén basculante y utensilios necesarios para producir.

#### **2.2.1.9. Clavijeros**

En esta área se colocan todos las clavijeros que se utilizan como medio de transporte para llevar el producto en proceso o el producto terminado en bandejas de metal de un área a otra, se tienen un total de 36 clavijeros en la planta de producción.

#### **2.2.1.10. Cuartos fríos**

La planta de producción posee un cuarto congelado en donde se almacenan salsas, rellenos, insumos, pasteles, batidos, galletas, estos

productos necesitan estar a una temperatura de congelación de  $-17^{\circ}$  C para conservar su tiempo de vida, también se tiene un cuarto frío en donde se almacenan una variedad de pasteles, laminados, insumos, rellenos, que necesitan una temperatura de refrigeración de  $4^{\circ}$  C para conservar su tiempo de vida.

#### **2.2.1.11. Bodega de insumos**

En la bodega de insumos se tiene toda la materia prima necesaria para producir, la misma es solicitada por cada área de producción según la cantidad de lotes que se produzcan en el día, esta solicitud se realiza diariamente por el operario y la autoriza el jefe de producción para evitar un exceso de materia prima en cada área.

#### **2.2.1.12. Bodega de producto terminado**

En esta bodega se almacenan varios productos terminados ya que por dedicarse a la producción de alimentos no se maneja un inventario alto de producto terminado porque el mismo es perecedero, varios de ellos se producen y se envían a los puntos de venta o sea no se maneja una existencia de los mismos, el producto que puede almacenarse es el que posee más tiempo de vida como lo es la galleta y batidos que pueden estar a temperatura ambiente.

## **2.3. Proceso de producción de las áreas que se redistribuirán**

Al realizar el análisis de las distintas áreas de producción se determinó que es necesario redistribuir tres áreas, las cuales no están trabajando en línea, no poseen el espacio adecuado, en las mismas se están creando cuellos de botella y el tiempo de producción no es el óptimo, por lo tanto al realizar las modificaciones se logrará una producción eficiente con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad instalada de la planta.

### **2.3.1. Proceso de producción laminados**

En esta sección se describirá el proceso general de laminados, desde la entrega de materia prima al área de pesado hasta el almacenaje del producto terminado, detallando todas las operaciones que conlleva la producción del producto.

#### **2.3.1.1. Descripción del proceso**

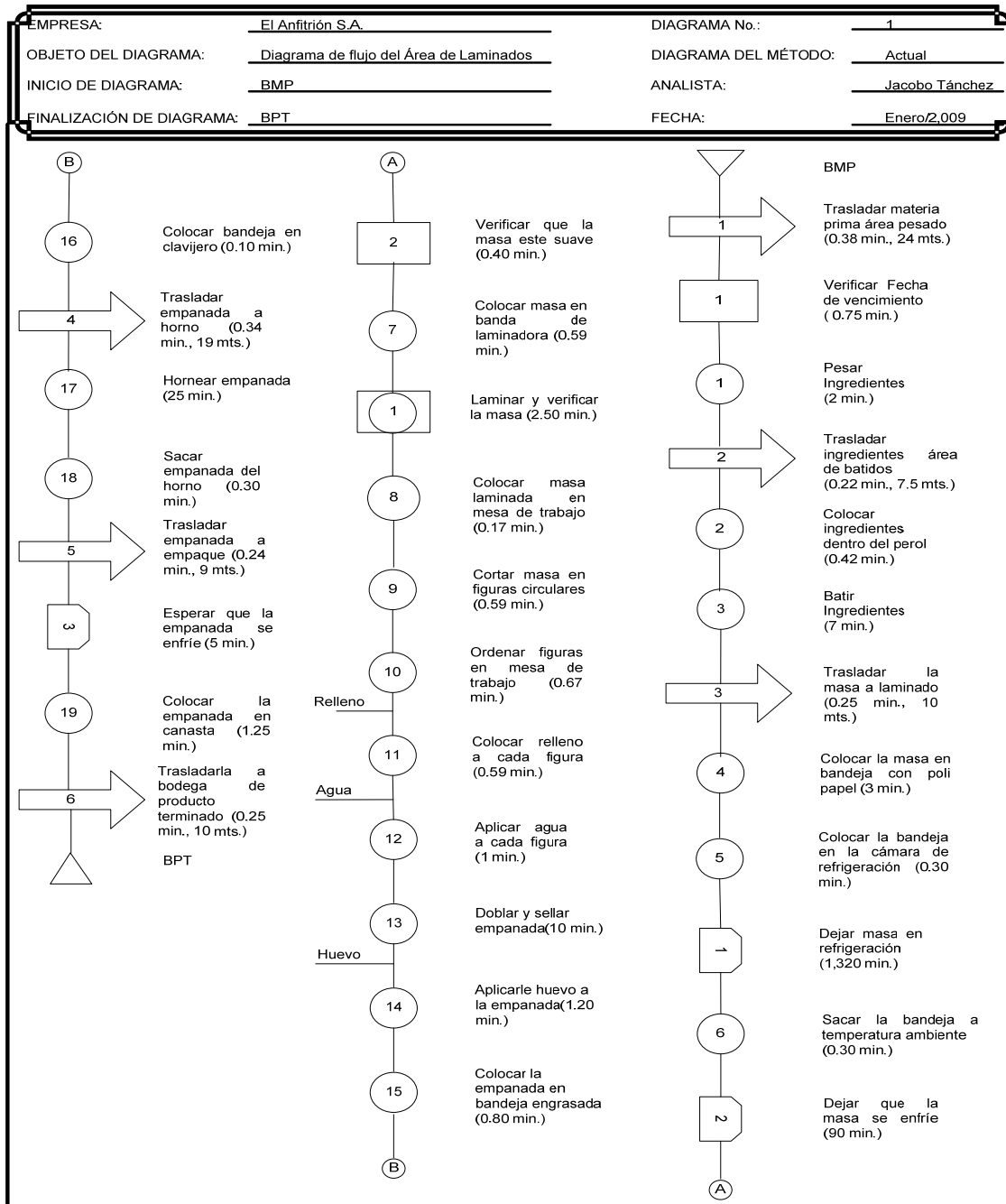
El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de pesado, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente y luego se pesa cada uno por separado según el número de lote que se producirá el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente, luego se trasladan los ingredientes al

área de batidos, estos se colocan uno por uno dentro del perol de la batidora y se inicia el proceso de batido, de este proceso se obtiene la masa hojaldre la cual se traslada al área de laminados, la masa se coloca sobre una bandeja de metal cubierta con polipapel la cual se debe dejar en refrigeración por 24 hrs., transcurrido el tiempo se saca a temperatura ambiente 1 hora con 30 min. para ser laminada, la masa estando suave se coloca sobre la banda de la laminadora para que la misma se lamine dándole un espesor de 0.5 cm., estando laminada se coloca sobre la mesa de trabajo del área en donde se corta con un molde circular para darle forma al producto, luego se le agrega el relleno y se dobla a la mitad sellando las orillas haciéndole presión con los dedos, se le aplica con una brocha huevo a la empanada sobre la superficie de la misma, luego se coloca sobre una bandeja de metal engrasada con manteca vegetal, la lata con la empanada se coloca sobre un clavijero para ser trasladada al horno, se ingresa el clavijero al horno para que la empanada se hornee, después de que la empanada ya esta horneada se saca del horno y se traslada al área de empaque, en empaque se espera que la empanada se enfríe para luego colocarla en una canasta de plástico cubierta con papel manila, por último estando la empanada en la canasta se traslada a la bodega de producto terminado para ser despachado al punto de venta.



### 2.3.1.2. Diagrama de flujo del proceso

**Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de laminados.**

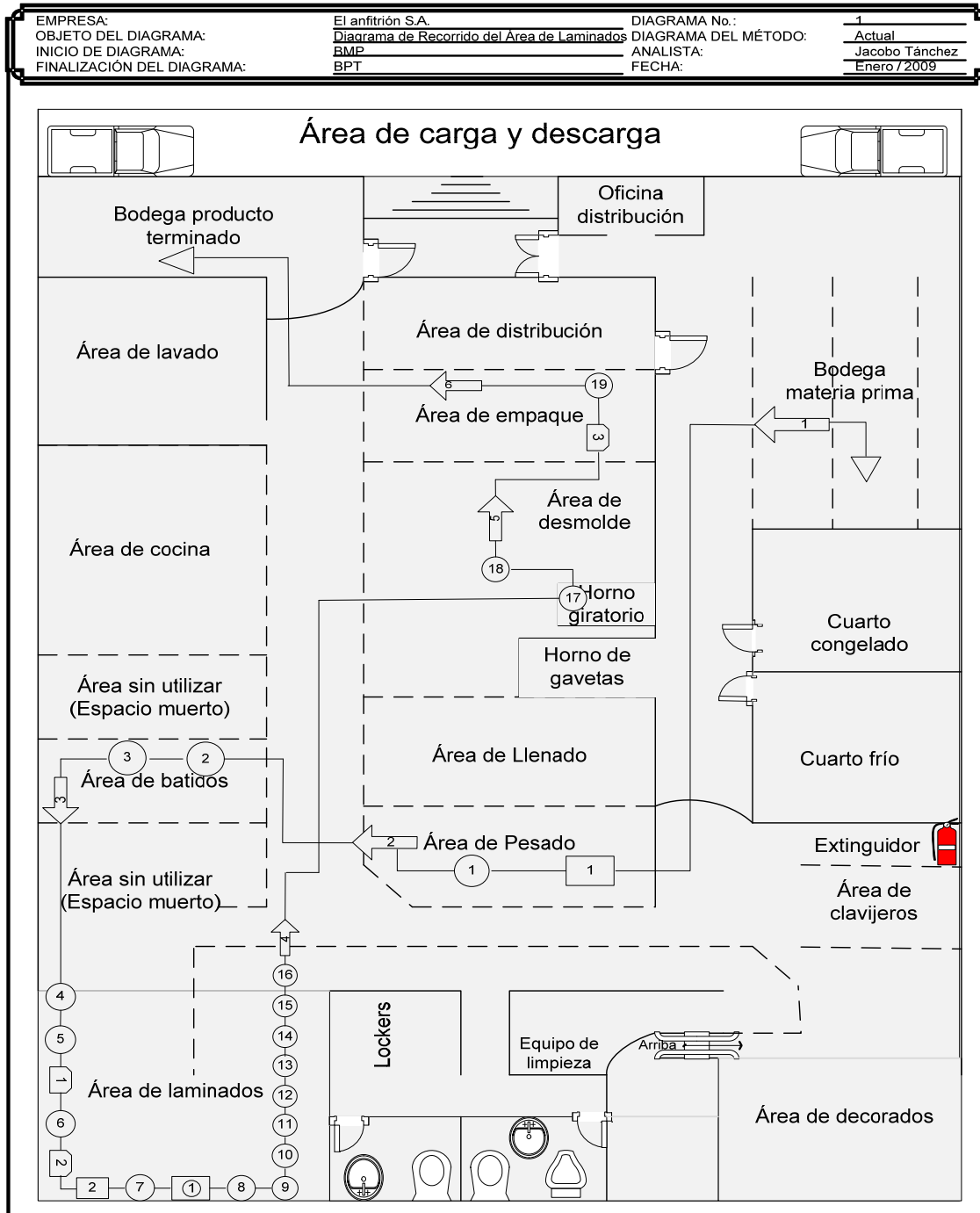


**Tabla II. Resumen del diagrama de flujo del área de laminados.**

| No. | Operación                                                                         | Actividad  | Tiempo                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|
| 19  |  | Operación  | 55.28 minutos                    |
| 2   |  | Inspección | 1.15 minutos                     |
| 1   |  | Combinado  | 2.50 minutos                     |
| 6   |  | Transporte | 1.68 minutos<br>79.50 mts.       |
| 3   |  | Demora     | 1415 minutos                     |
|     | Total                                                                             |            | 1475.61 minutos<br>= 24.59 horas |

### 2.3.1.3. Diagrama de recorrido del proceso

Figura 4. Diagrama de recorrido del proceso de laminados.



### **2.3.2. Proceso de producción batidos**

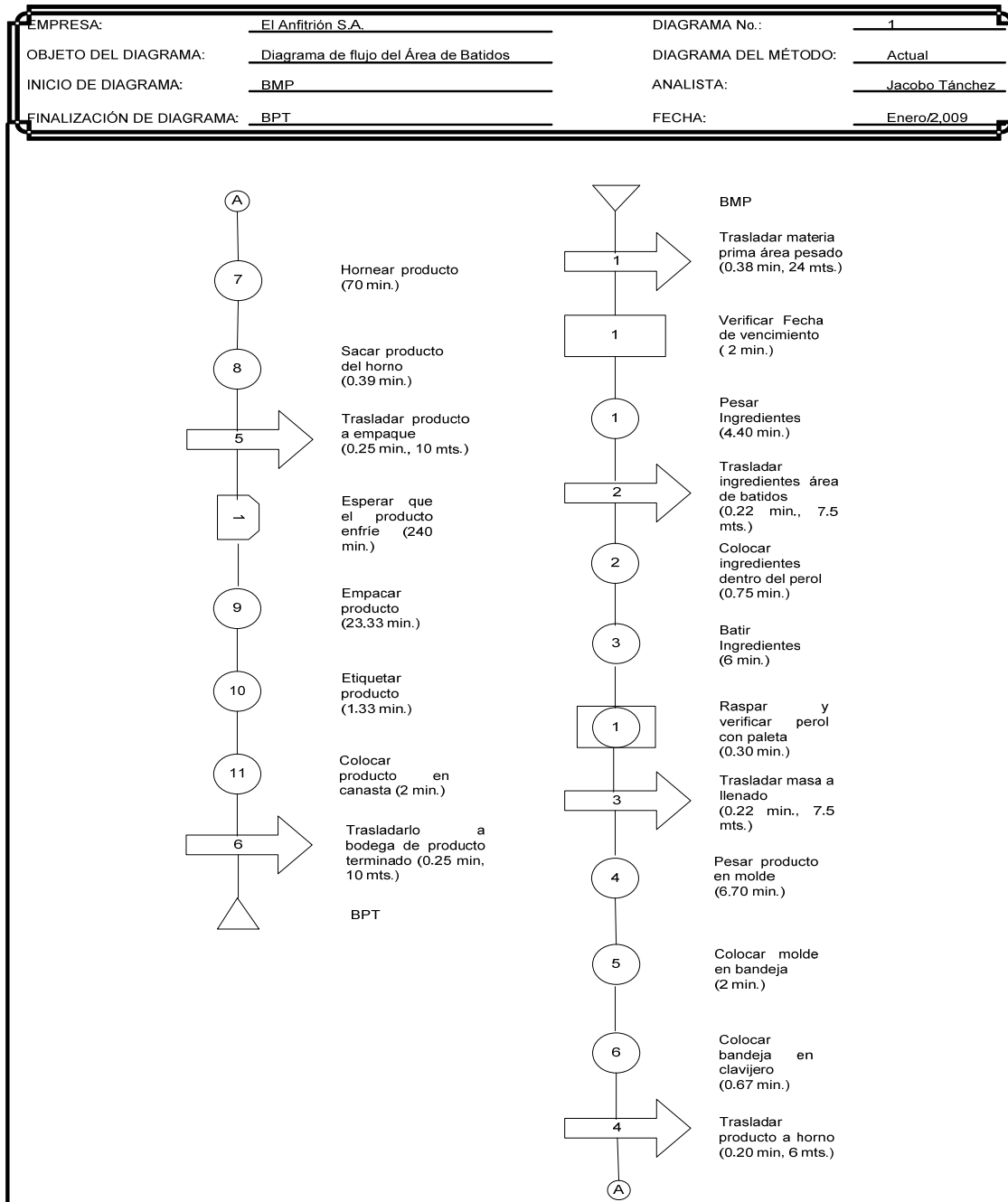
En este bloque se describirá el proceso general de batidos, para lo cual es importante detallar cada proceso que se realiza en las estaciones de trabajo que están involucradas en la producción de batidos, hasta que el producto llega a la bodega de producto terminado.

#### **2.3.2.1. Descripción del proceso**

El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de pesado, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente y luego se pesa cada uno por separado según el número de lote que se producirá el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente, luego se trasladan los ingredientes al área de batidos, estos se colocan uno por uno dentro del perol de la batidora y se inicia el proceso de batido, terminado el proceso se raspa el perol con una paleta para que la masa sea uniforme y no queden grumos en la parte inferior del perol, se traslada la masa al área de llenado en donde se llena cada molde engrasado con el peso establecido de cada producto, se colocan dos moldes en cada bandeja de metal y esta se pone en un clavijero, se traslada el producto al área de hornos, se ingresa el clavijero al horno para que el producto se hornee, después de que el producto ya esta horneado se saca del horno y se traslada al área de empaque, en empaque se espera que el producto se enfríe para luego colocarle su respectivo empaque, se coloca el producto en canastas plásticas y por último se traslada a la bodega de producto terminado para ser despachado al punto de venta.

### 2.3.2.2. Diagrama de flujo del proceso

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de batidos.

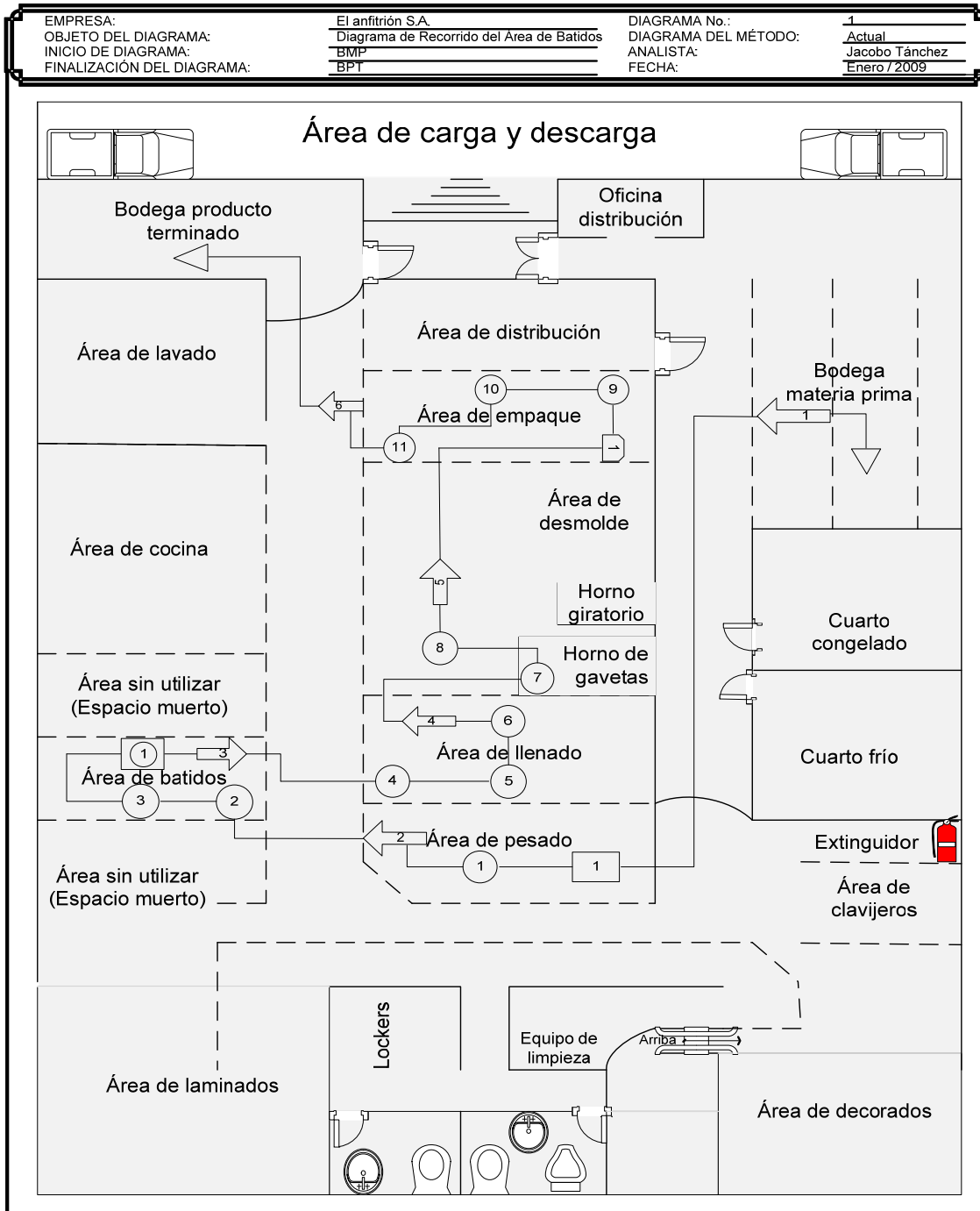


**Tabla III. Resumen del diagrama de flujo de batidos.**

| No. | Operación                                                                         | Actividad  | Tiempo                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| 11  |  | Operación  | 117.57 minutos                 |
| 1   |  | Inspección | 2.00 minutos                   |
| 1   |  | Combinado  | 0.30 minutos                   |
| 6   |  | Transporte | 1.52 minutos<br>65 mts.        |
| 1   |  | Demora     | 240 minutos                    |
|     | Total                                                                             |            | 361.39 minutos =<br>6.02 horas |

### 2.3.2.3. Diagrama de recorrido del proceso

Figura 6. Diagrama de recorrido del proceso de batidos.



### **2.3.3. Proceso de producción decorados**

En esta sección se describirán todos los procedimientos que conlleva la elaboración de los pasteles, desde la entrega de materia prima y tortas al área de decorados, hasta que el producto terminado se traslada al cuarto frío para su almacenaje.

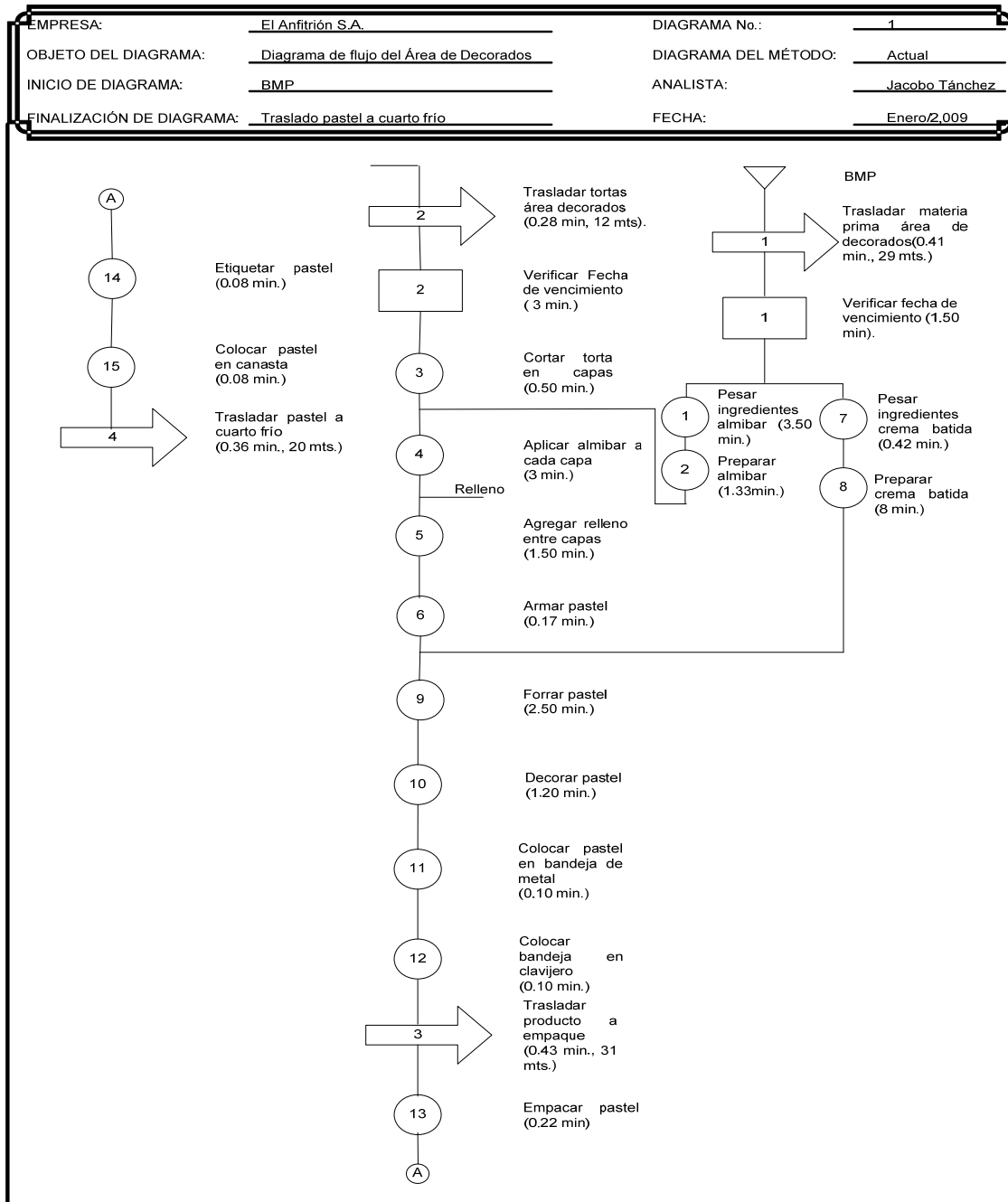
#### **2.3.3.1. Descripción del proceso**

El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos y la solicitud de tortas al área de empaque dependiendo la cantidad de pasteles que se producirán, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de decorados, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente, empaque despacha la cantidad de tortas solicitadas, luego se pesan los ingredientes según la cantidad de pasteles que se producirán el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente para elaborar el almíbar, el forro y el remate del pastel, se produce el almíbar, el forro y el remate, luego se procede a cortar la torta en capas sobre la mesa de trabajo el área, se le aplica el almíbar a cada capa, se le agrega relleno entre una y otra capa, se forma el pastel sobre una base espumada, se forra el pastel con crema batida y se le hace el remate con la misma crema, se colocan dos pasteles sobre una bandeja de metal y esta se pone sobre un clavijero, se trasladan los pasteles al área de empaque, se empaca el pastel en su respectivo domo y se etiqueta, se traslada el producto a cuarto frío para que al siguiente día se despache al punto de venta.



### 2.3.3.2. Diagrama de flujo del proceso

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de decorados.

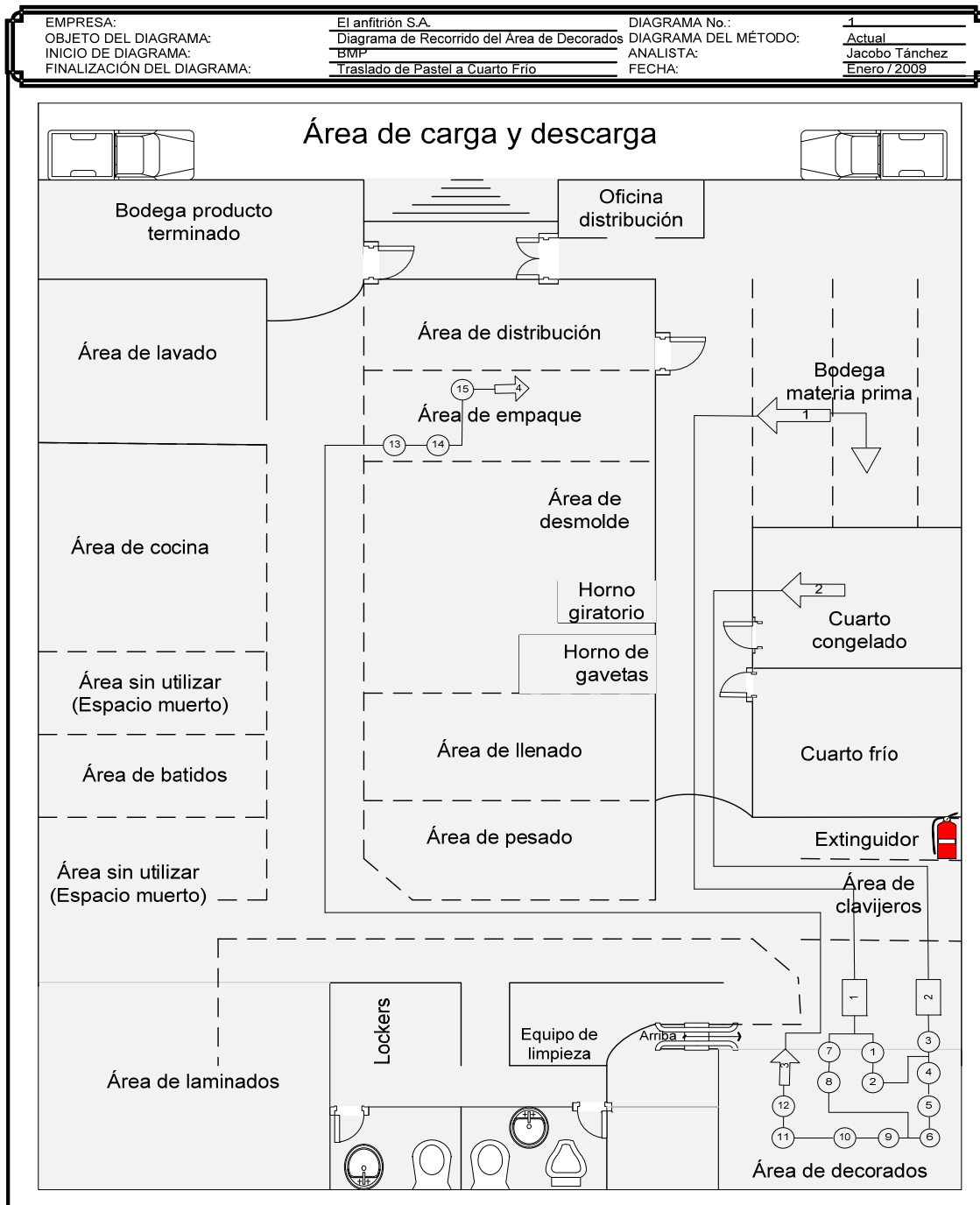


**Tabla IV. Resumen del diagrama de flujo de decorados.**

| <b>No.</b> | <b>Operación</b>                                                                  | <b>Actividad</b> | <b>Tiempo</b>             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| 15         |  | Operación        | 22.70 minutos             |
| 2          |  | Inspección       | 4.50 minutos              |
| 4          |  | Transporte       | 1.48 minutos<br>92 metros |
|            | Total                                                                             |                  | 28.68 minutos             |

### 2.3.3.3. Diagrama de recorrido del proceso

Figura 8. Diagrama de recorrido del proceso de decorados.



### **3. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO**

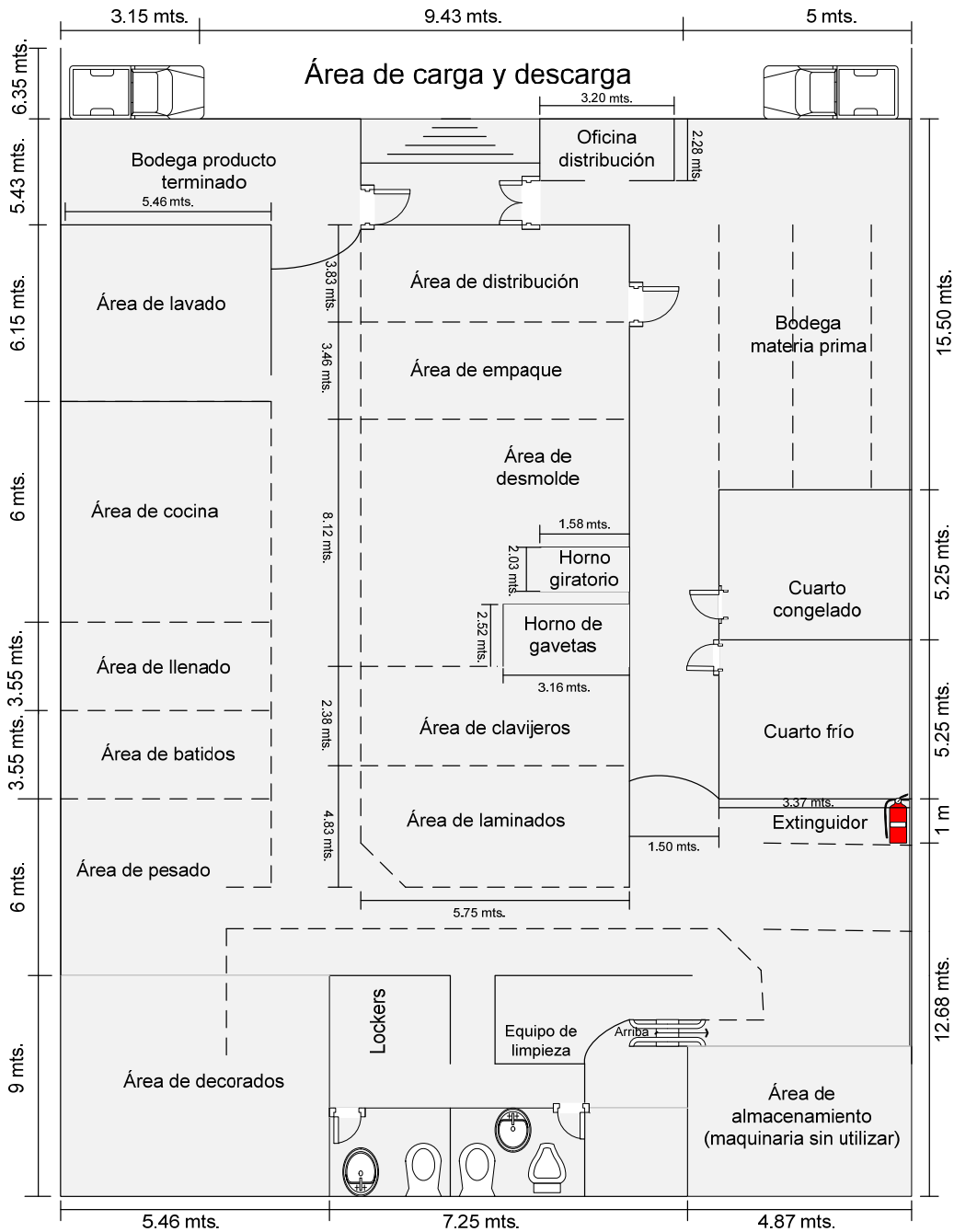
#### **3.1. Propuesta de la distribución en planta**

La distribución en planta de la empresa El Anfitrión, S.A. fue evaluada minuciosamente para poder presentar una variedad de cambios que al aplicarlos se puede obtener una operación que maximice la producción y reduzca los consumos por áreas de trabajo para tener una mayor rentabilidad en la planta de producción que permita la apertura de nuevos puntos de venta y con esto se puede crecer en corto plazo dentro del mercado.

A continuación se presenta la distribución propuesta de cada una de las áreas de trabajo, por el tipo de actividad laboral realizada la distribución en planta es por proceso porque la producción diaria varia dependiendo de la demanda del mercado en otras palabras se emplea una producción intermitente, para poder llegar a este punto se analizaron los principales aspectos y factores que afectan una distribución en planta, se estableció la distancia óptima entre cada área involucrada en el proceso, así como el espacio necesario para poder operar sin afectar las actividades de cada operario.

### 3.1.1. Plano de la distribución propuesta

Figura 9. Plano de la distribución propuesta.



### **3.1.1.1. Distribución de las diferentes áreas**

En esta sección se presentará la distribución de cada una de las áreas de la planta de producción, se explicará como se compone cada una de ellas y del porque se presenta esta opción ya que lo que se busca es que el trabajo sea fluido no habiendo mucha distancia entre áreas que operan de forma continua, esto ayudará a minimizar el tiempo de producción.

#### **3.1.1.1.1. Almacenamiento**

El área de almacenamiento se creó para tener toda la maquinaria que ya no se utiliza para la producción y que se encuentra distribuida en las diferentes áreas de producción ocupando espacio y creando incomodidad al personal para realizar sus operaciones.

El área de almacenamiento de maquinaria sin utilizar ocupa un espacio de 31.90 mts<sup>2</sup> y se decidió ubicarla en un lugar aislado de las actividades de producción como lo muestra la Figura 9 para que no presentara un riesgo de contaminación para la materia prima y el producto terminado de la planta de producción.

### **3.1.1.1.2. Pesado**

El área de pesado es utilizada mayormente por el área de batidos y llenado, es por ello que se estableció una línea de producción con las áreas relacionadas de trabajo como lo muestra la Figura 9 , esta línea de producción no existía a pesar que las áreas operaban de forma continua, los operarios tenían que estar trasladándose entre áreas pasando por la vía peatonal lo cual no hacia ver correcta lo forma operacional de la planta, para establecer la línea se utilizaron los espacios disponibles que tenia la planta y se redujo la superficie del área de cocina, con esto se reduce la distancia y el traslado de un área a otra.

A esta área se le asigno una superficie de 32.76 mts<sup>2</sup> colocando en el perímetro de la misma las cinco mesas de trabajo y las dos estanterías que componen el área, cada una de las mesas tiene un espacio en la parte inferior para colocar la materia prima, el área posee dos salidas una que conecta al área de batidos y la otra al área de decorados para tener la facilidad de trabajar en línea y para fines de orden y limpieza.

### **3.1.1.1.3. Batidos**

El área de batidos tenía en cada uno de sus extremos dos espacios sin utilizar, esta área por el tipo de producción debía estar operando en línea con el área de pesado y el área de llenado, utilizando el espacio disponible se estableció la línea de producción óptima sin cambiar de ubicación al área.

El área de batidos se compone de una superficie de 19.38 mts<sup>2</sup> conectada a su extremo izquierdo con el área de pesado y a su extremo derecho el área de llenado como lo muestra la Figura 9 las batidoras industriales están separadas a una distancia de 0.65 mts una de la otra para lograr una mayor comodidad al operario y para que las mismas puedan funcionar al mismo tiempo.

#### **3.1.1.1.4. Llenado**

El área de llenado pertenece a la línea de producción del área de pesado y batidos y la misma no se ubicaba como corresponde, al contrario se encontraba a la par del horno de gavetas que es poco recomendable ya que por el manejo de las masas las mismas podrían sufrir cambios en su composición afectando la calidad del producto terminado, por lo tanto se decidió ubicarla donde corresponde que es en línea con pesado y batidos como lo muestra la Figura 9.

El área de llenado posee una superficie de 19.38 mts<sup>2</sup> colocando las tres mesas de trabajo en línea para colocar los moldes engrasados listos para ser llenados y con cuatro estanterías en donde se colocan las distintas clases de moldes, este equipo de trabajo se ubico en el perímetro del área dejando una conexión con el área de batidos y una salida para el área de hornos.



#### **3.1.1.1.5. Hornos**

El área de hornos no fue necesaria redistribuirla ya que la misma se localiza en un área óptima para la producción de la planta, el área se encuentra aislada de las áreas en donde afecte la temperatura a la calidad del producto terminado, otro punto considerable es que el desmontaje y montaje del mismo representa un costo alto para la empresa.

La superficie total del área de hornos es de 46.69 mts<sup>2</sup>., en donde el horno de gavetas ocupa una superficie de 7.96 mts<sup>2</sup>, el horno giratorio una superficie de 3.21 mts<sup>2</sup> y dos mesas de trabajo ubicadas de forma paralela a un costado del horno giratorio que se utilizan para desmoldar el producto.

#### **3.1.1.1.6. Empaque**

El área de empaque se encuentra ubicada a una distancia aceptable de las áreas con que se relaciona estas son el área de hornos, bodega de producto terminado y el área de distribución, aunque se tiene una distancia considerable con respecto al área de hornos para evitar cualquier accidente como lo muestra la Figura 9.

La superficie total del área de empaque es de 19.90 mts<sup>2</sup>, posee dos mesas de trabajo con entrepaños en la parte inferior para almacenar el equipo de trabajo que ocupa un espacio de 4.45 mts<sup>2</sup>, el producto se coloca en canastas una sobre la otra en forma vertical para optimizar el espacio.

### **3.1.1.1.7. Laminados**

El área de laminados trabaja de forma directa con el área de pesado y batidos aunque se puede preparar con anterioridad la masa para tener un inventario y dedicarse en la producción diaria a laminar sin tener que trabajar en línea con las áreas antes mencionadas, por lo que se enfocó con mayor atención a crearle el espacio óptimo dentro de la planta ya que se pudo determinar que el espacio en donde se encontraba era demasiado extenso para el tipo de producción que realiza y por el equipo de trabajo con que cuenta como se puede observar en la Figura 2.

Se decidió reubicarla en un espacio que mide 27.77 mts<sup>2</sup>., como lo muestra la Figura 9 en donde la laminadora ocupa 4 mts<sup>2</sup>., la galletera 0.59 mts<sup>2</sup>., una cámara refrigerada de 0.93 mts<sup>2</sup>., una cámara congelada de 0.54 mts<sup>2</sup>., una waflera de 0.3 mts<sup>2</sup>., una estantería de 1.27 mts<sup>2</sup>., y dos mesas de trabajo en línea que ocupan un espacio total de 2.82 mts<sup>2</sup>., todo el equipo se distribuyó en el perímetro del área a excepción de las mesas de trabajo que se ubican en el centro del área.

### **3.1.1.1.8. Decoración**

El área de decorados trabaja de forma independiente con respecto a las demás áreas ya que todas las actividades de producción se realizan en la misma área, al analizar la distribución de decorados en la planta se pudo observar que esta se encontraba en la entrada principal en donde no es recomendable que se ubique como lo muestra la Figura 2, ya que del ambiente

exterior ingresan partículas que pueden contaminar el producto mayormente por el tipo de proceso que se realiza.

El área de decorados se decidió ubicarla en un área que este aislada para garantizar la calidad del producto terminado como se puede observar en la Figura 9, el espacio asignado mide 49.14 mts<sup>2</sup>., la batidora industrial ocupa un espacio de 0.74 mts<sup>2</sup>., la waflera esta colocada sobre una mesa de trabajo que mide 1.25 mts<sup>2</sup>., la cámara de refrigeración ocupa un espacio de 0.93 mts<sup>2</sup>., la jaula para almacenar el equipo de trabajo ocupa un espacio de 0.82 mts<sup>2</sup>., la estufa industrial ocupa un espacio de 0.87 mts<sup>2</sup>., dos mesas de trabajo con entrepaño en la parte inferior para almacenar utensilios de trabajo , estas ocupan un espacio de 2.50 mts<sup>2</sup>., y en el centro del área se ubican tres mesas de trabajo en línea en donde se realizan las decoraciones ocupando un espacio de 3.88 mts<sup>2</sup>.

#### **3.1.1.1.9. Cocina**

Según el análisis que se efectuó en el área de cocina el espacio asignado para dicha área era demasiado extenso para el tipo de producción realizada, por lo tanto se determinó reducir el espacio como lo muestra la Figura 9 distribuyendo de mejor manera el equipo de trabajo.

El espacio del área de cocina mide 32.75 mts<sup>2</sup>., en donde el sartén basculante ocupa un espacio de 0.98 mts<sup>2</sup>., los fogones un espacio de 1.17 mts<sup>2</sup>., la cámara de refrigeración un espacio de 0.93 mts<sup>2</sup>., la jaula para almacenar el equipo de trabajo ocupa un espacio de 0.82 mts<sup>2</sup>., la estufa industrial ocupa un espacio de 0.31 mts<sup>2</sup>., dos mesas de trabajo que ocupan un

espacio de 3.35 mts<sup>2</sup>., que se ubican en el centro del área, y el resto del equipó se distribuyo en el perímetro.

#### **3.1.1.1.10. Clavijeros**

El área se encontraba en un espacio pequeño para la cantidad de clavijeros con que cuenta la planta, otro punto a considerar era que se ubicaban cerca del equipo para controlar incendios y en reiteradas ocasiones los operarios colocaban clavijeros en el pasillo que conduce al mismo obstruyendo el paso en caso se presentara una emergencia.

Se decidió redistribuir el área de clavijeros a un espacio que mide 13.69 mts<sup>2</sup>., en una posición mas céntrica con respecto a las áreas que utilizan los clavijeros como se puede observar en la Figura 9, logrando de esta manera reducir la distancia y el tiempo en que los operarios obtienen un clavijero para transportar el producto.

#### **3.1.1.1.11. Cuartos fríos**

Los cuartos fríos están ubicados cerca de la bodega de insumos ya que en los mismos se almacena materia prima refrigerada que al momento de despacharla a cualquier área de producción se le facilita al operario realizar un solo despacho tomando materia prima a temperatura ambiente y materia prima refrigerada porque se encuentran una cerca de la otra.

El espacio que ocupan los cuartos fríos es de 35.39 mts<sup>2</sup>., no es necesario redistribuirlos y si así lo requirieran sería un costo demasiado alto para la empresa por el desmontaje y montaje de los mismos.

#### **3.1.1.1.12. Bodega de insumos**

La bodega de insumos se encuentra instalada en un espacio que mide 52.24 mts<sup>2</sup>., como lo muestra la Figura 2, no es necesario reubicarla ya que el área se encuentra colocada a una distancia óptima del área de carga y descarga facilitando la entrada de materia prima a la planta de producción.

#### **3.1.1.1.13. Bodega de producto terminado**

La bodega de producto terminado se encuentra ubicada a una distancia considerable de las áreas con que se relaciona, estas son el área de empaque y el área de distribución, posee una salida hacia el área de carga y descarga facilitando los despachos hacia el punto de venta, por lo tanto se encuentra ubicada en un espacio óptimo para fines de logística del área de distribución como lo muestra la Figura 2.

La bodega de producto terminado posee un espacio de 37.79 mts<sup>2</sup>., tiene cinco estanterías con entrepaños que miden 1.89 mts<sup>2</sup>, que se utilizan para colocar producto, la mayoría del producto se almacena en canasta plástica colocada una sobre la otra formando columnas verticales para aprovechar de mejor manera el espacio disponible.

### **3.2. Proceso de producción mejorado de las áreas que se redistribuirán**

En esta sección se describirá la forma de distribución óptima, habiendo aplicado diferentes tipos de métodos en cada área como lo es la reducción considerable del espacio asignado para cada área de trabajo, con esto se logrará una mejor fluidez en los procesos, reduciendo el tiempo de producción y por consiguiente el número de horas extras a cada operario, aplicando estos aspectos se lograrán bajar los costos de la empresa.

#### **3.2.1. Propuesta de mejora departamento de laminados**

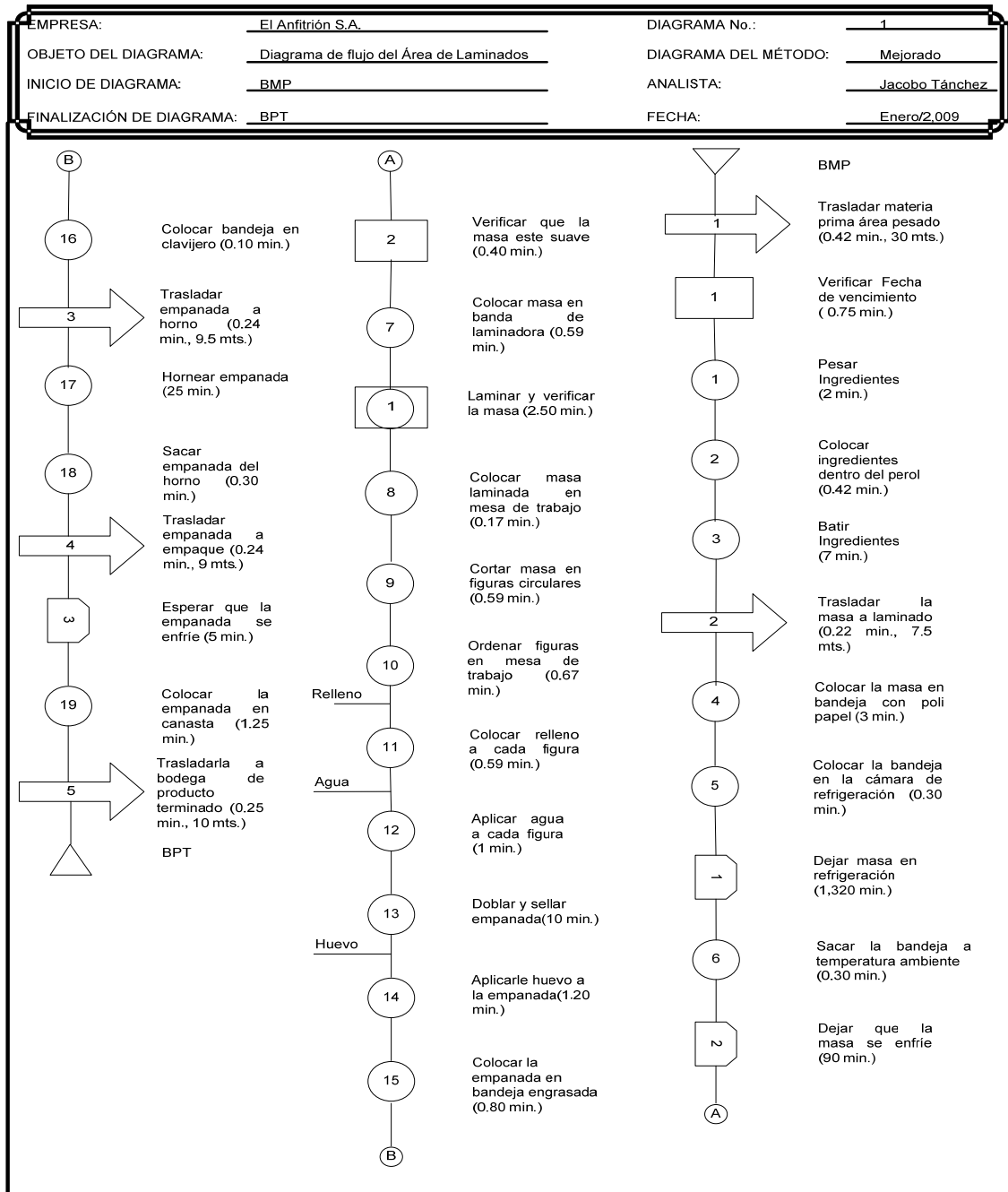
##### **3.2.1.1. Descripción del proceso**

El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de pesado, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente y luego se pesa cada uno por separado según el número de lote que se producirá el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente, en el área de batidos se colocan los ingredientes uno por uno dentro del perol de la batidora y se inicia el proceso de batido, de este proceso se obtiene la masa hojaldre que se traslada al área de laminados, la masa se coloca sobre una bandeja de metal cubierta con polipapel la cual se debe dejar en refrigeración por 24 hrs., transcurrido el tiempo se saca a temperatura ambiente 1 hora con 30 min. para ser laminada, la masa estando suave se coloca sobre la banda de la laminadora para que la

misma se lamine dándole un espesor de 0.5 cm., estando laminada se coloca sobre la mesa de trabajo del área en donde se corta con un molde circular para darle forma al producto, luego se le agrega el relleno y se dobla a la mitad sellando las orillas haciéndole presión con los dedos, se le aplica con una brocha huevo a la empanada sobre la superficie de la misma, luego se coloca sobre una bandeja de metal engrasada con manteca vegetal, la lata con la empanada se coloca sobre un clavijero para ser trasladada al horno, se ingresa el clavijero al horno para que la empanada se hornee, después de que la empanada ya esta horneado se saca del horno y se traslada al área de empaque, en empaque se espera que la empanada se enfrié para luego colocarla en una canasta de plástico cubierta con papel manila, por último estando la empanada en la canasta se traslada a la bodega de producto terminado para ser despachado al punto de venta.




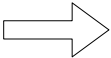

### 3.2.1.2. Diagrama de flujo del proceso mejorado

Figura 10. Diagrama de flujo del proceso mejorado de laminados.



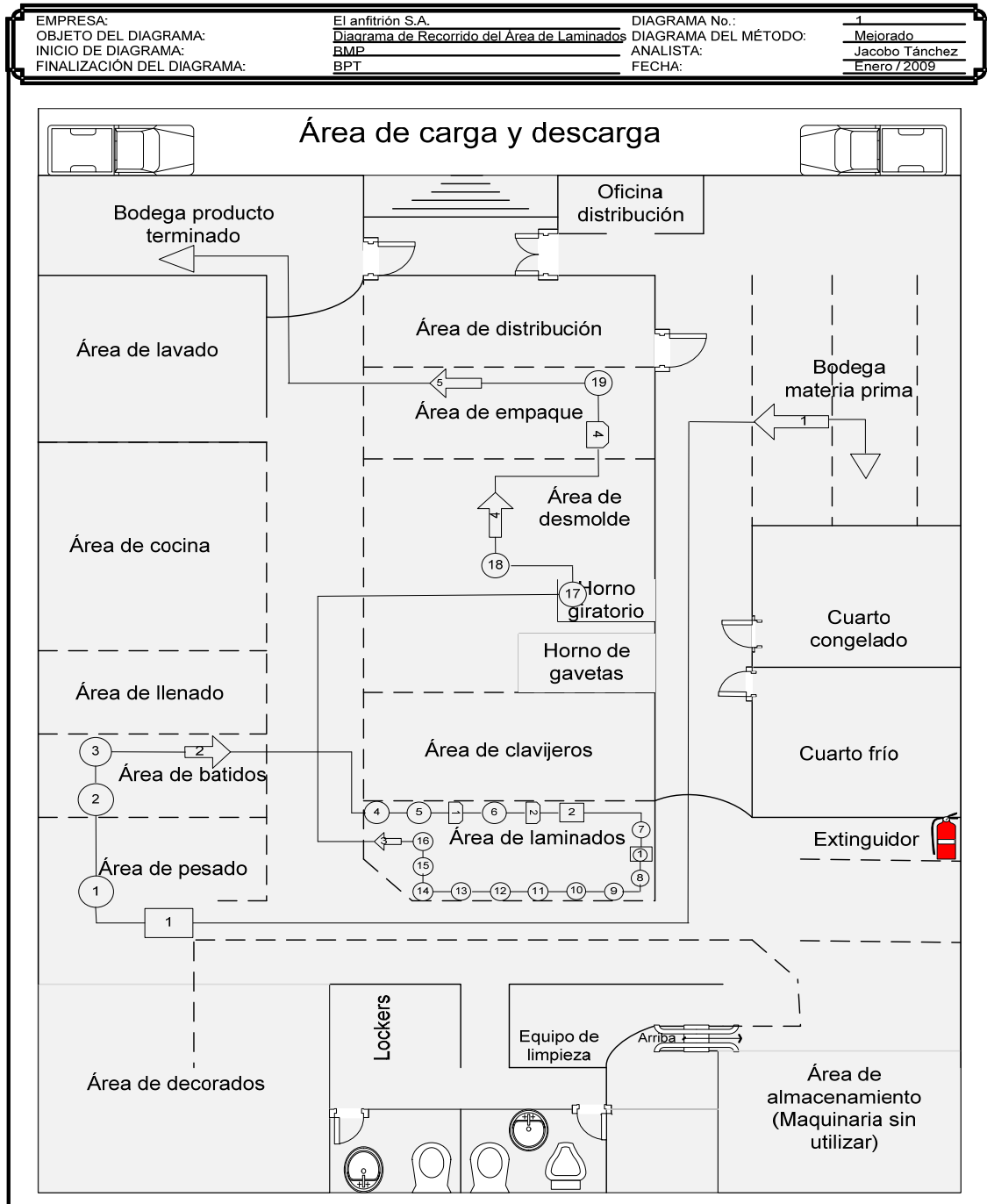


**Tabla V. Resumen del diagrama de flujo mejorado de laminados.**

| <b>No.</b> | <b>Operación</b>                                                                  | <b>Actividad</b> | <b>Tiempo</b>                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 19         |  | Operación        | 55.28 minutos                    |
| 2          |  | Inspección       | 1.15 minutos                     |
| 1          |  | Combinado        | 2.50 minutos                     |
| 5          |  | Transporte       | 1.37 minutos<br>66 metros.       |
| 3          |  | Demora           | 1415 minutos                     |
|            | <b>Total</b>                                                                      |                  | 1475.30 minutos =<br>24.58 horas |

### 3.2.1.3. Diagrama de recorrido del proceso mejorado

Figura 11. Diagrama de recorrido del proceso mejorado de laminados.



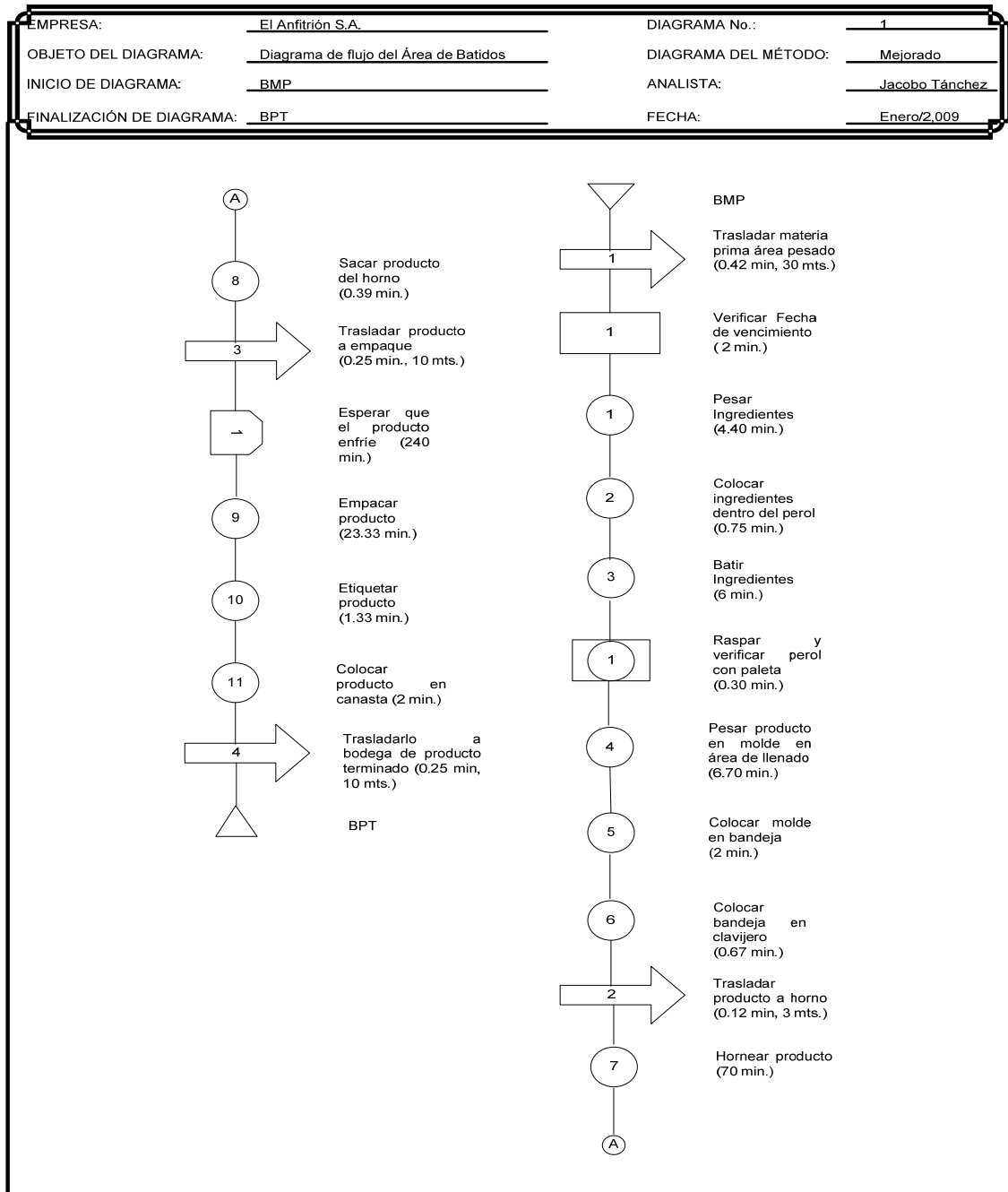
## **3.2.2. Propuesta de mejora departamento de batidos**

### **3.2.2.1. Descripción del proceso**

El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de pesado, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente y luego se pesa cada uno por separado según el número de lote que se producirá el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente, en el área de batidos se colocan los ingredientes uno por uno dentro del perol de la batidora y se inicia el proceso de batido, terminado el proceso se raspa el perol con una paleta para que la masa sea uniforme y no queden grumos en la parte inferior del perol, en el área de llenado se llena cada molde engrasado con el peso establecido de cada producto, se colocan dos moldes en cada bandeja de metal y esta se pone en un clavijero, se traslada el producto al área de hornos, se ingresa el clavijero al horno para que el producto se hornee, después de que el producto ya está horneado se saca del horno y se traslada al área de empaque, en empaque se espera que el producto se enfríe para luego colocarle su respectivo empaque, se coloca el producto en canastas plásticas y por último se traslada a la bodega de producto terminado para ser despachado al punto de venta.

### 3.2.2.2. Diagrama de flujo del proceso mejorado

Figura 12. Diagrama de flujo del proceso mejorado de batidos.

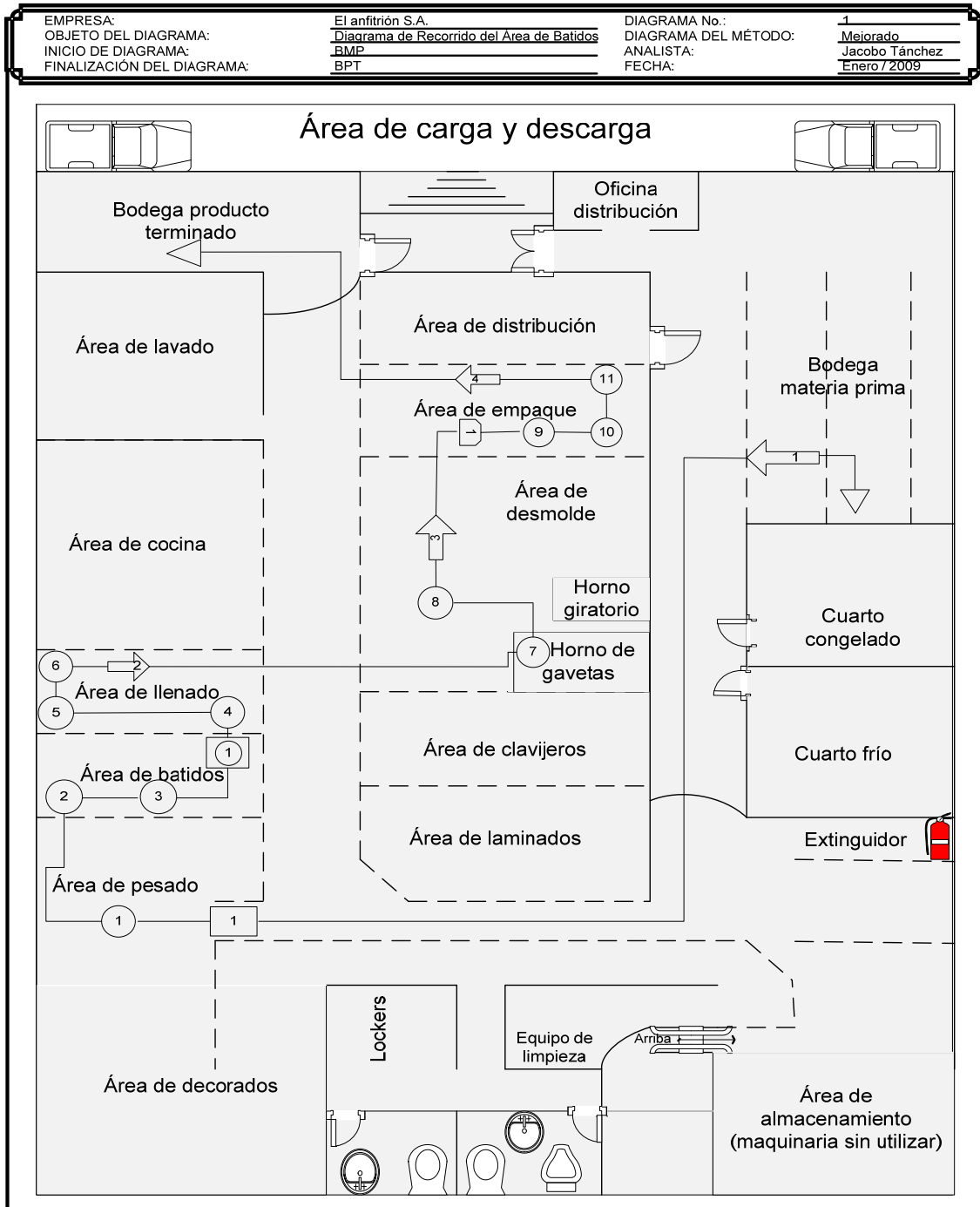


**Tabla VI. Resumen del diagrama de flujo mejorado de batidos.**

| <b>No.</b> | <b>Operación</b>                                                                  | <b>Actividad</b> | <b>Tiempo</b>                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| 11         |  | Operación        | 117.57 minutos                 |
| 1          |  | Inspección       | 2.00 minutos                   |
| 1          |  | Combinado        | 0.30 minutos                   |
| 4          |  | Transporte       | 1.04 minutos<br>53 metros      |
| 1          |  | Demora           | 240 minutos                    |
|            | Total                                                                             |                  | 360.91 minutos =<br>6.02 horas |

### 3.2.2.3. Diagrama de recorrido del proceso mejorado

Figura 13. Diagrama de recorrido del proceso mejorado de batidos.



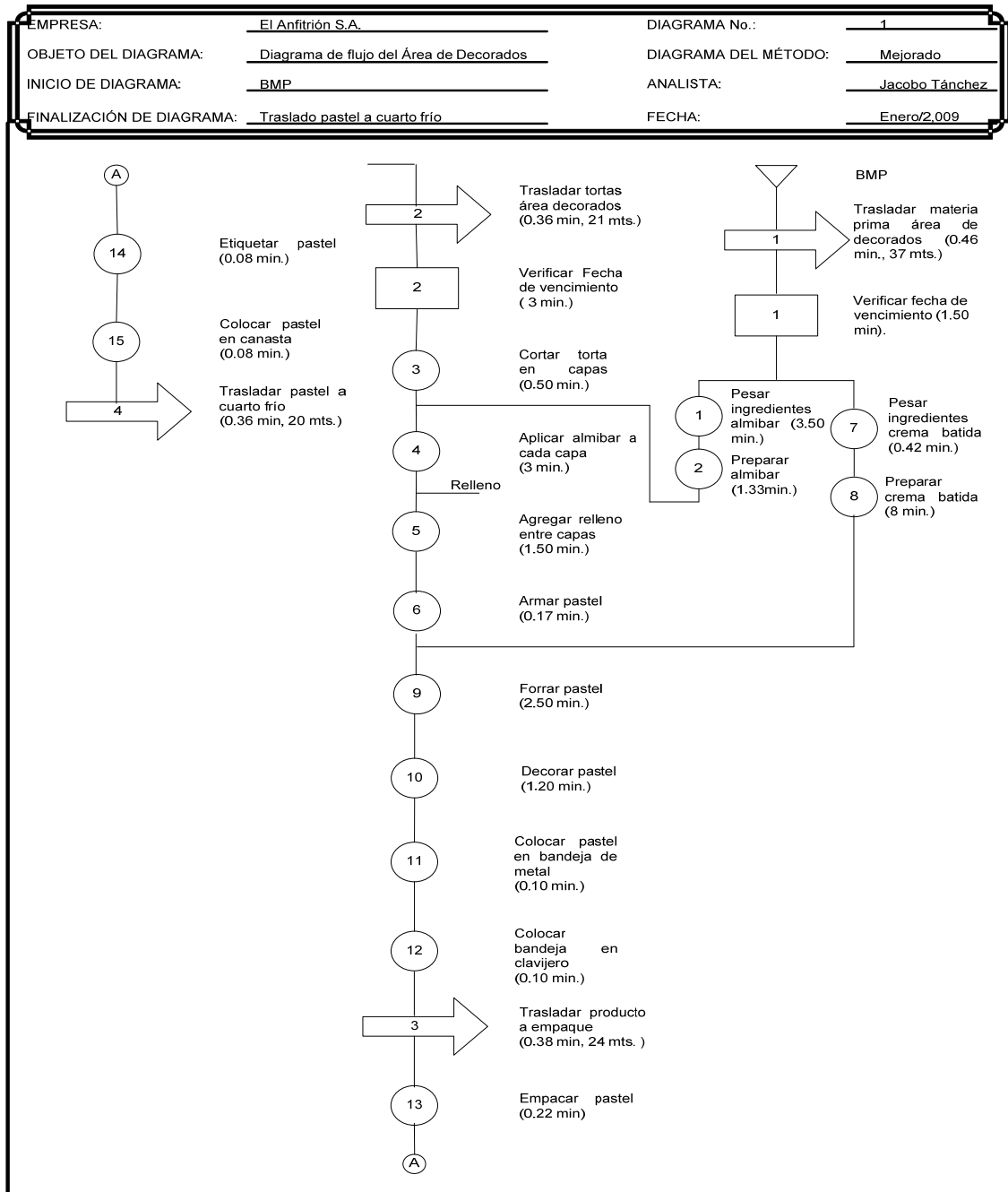
### **3.2.3. Propuesta de mejora departamento decorados**

#### **3.2.3.1. Descripción del proceso**

El proceso inicia con la elaboración de la solicitud de materia prima a la bodega de insumos y la solicitud de tortas al área de empaque dependiendo la cantidad de pasteles que se producirán, esta solicitud es autorizada por el jefe de producción, la materia prima se traslada al área de decorados, en esta área se revisa la fecha de vencimiento de cada ingrediente, empaque despacha la cantidad de tortas solicitadas, luego se pesan los ingredientes según la cantidad de pasteles que se producirán, el cual lo detalla la receta en donde se especifica el peso de cada ingrediente para elaborar el almíbar, el forro y el remate del pastel, se produce el almíbar, el forro y el remate, luego se procede a cortar la torta en capas sobre la mesa de trabajo el área, se le aplica el almíbar a cada capa, se le agrega relleno entre una y otra capa, se forma el pastel sobre una base espumada, se forra el pastel con crema batida y se le hace el remate con la misma crema, se colocan dos pasteles sobre una bandeja de metal y esta se pone sobre un clavijero, se trasladan los pasteles al área de empaque, se empaca el pastel en su respectivo domo y se etiqueta, se traslada el producto a cuarto frío para que al siguiente día se despache al punto de venta.

### 3.2.3.2. Diagrama de flujo del proceso mejorado

Figura 14. Diagrama de flujo del proceso mejorado de decorados.



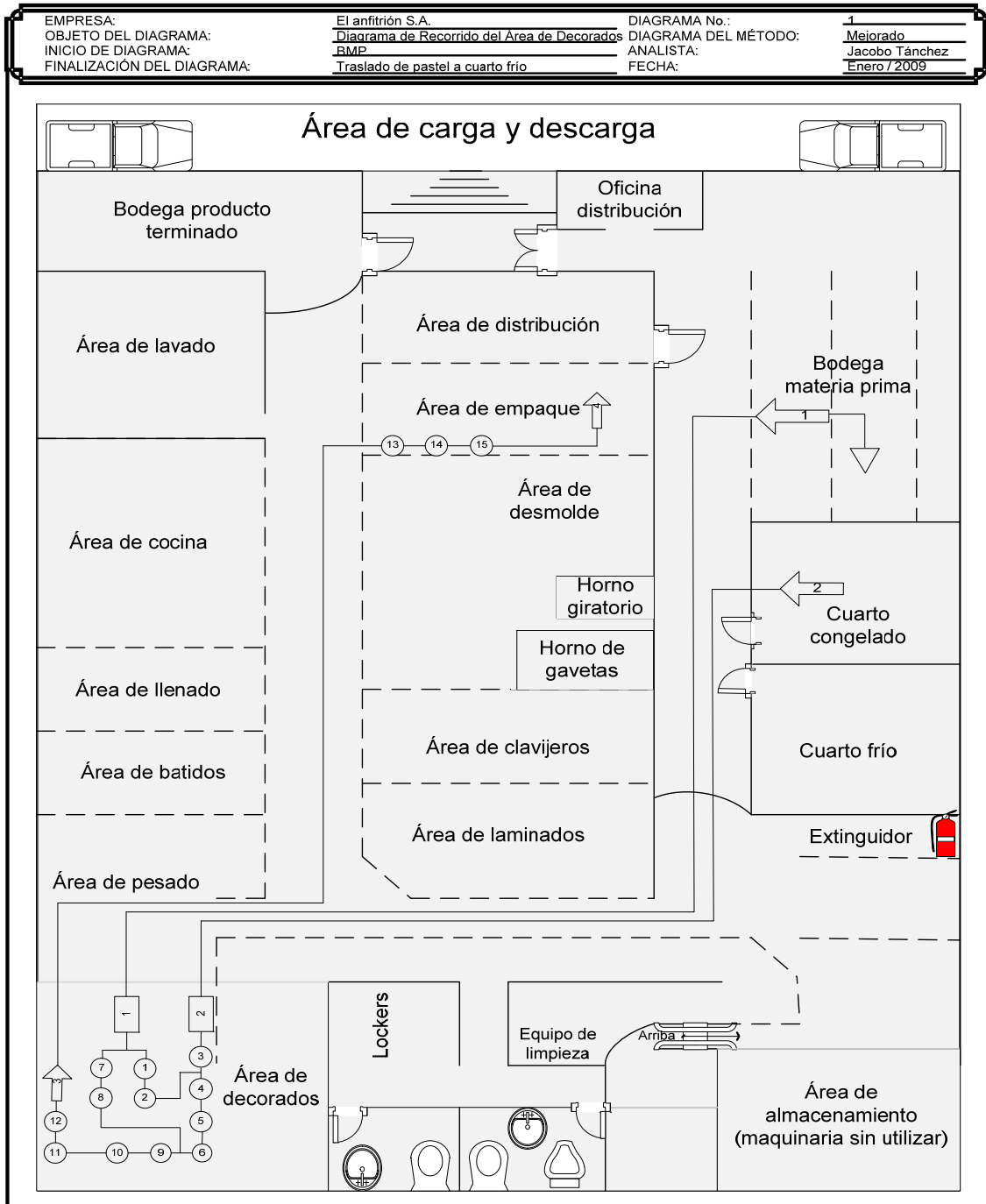


**Tabla VII. Resumen del diagrama de flujo mejorado de decorados.**

| <b>No.</b> | <b>Operación</b>                                                                  | <b>Actividad</b> | <b>Tiempo</b>              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| 15         |  | Operación        | 22.70 minutos              |
| 2          |  | Inspección       | 4.50 minutos               |
| 4          |  | Transporte       | 1.56 minutos<br>102 metros |
|            | Total                                                                             |                  | 28.76 minutos              |

### 3.2.3.3. Diagrama de recorrido del proceso mejorado

Figura 15. Diagrama de recorrido del proceso mejorado de decorados.



### **3.3. Resultados**

Los resultados obtenidos son satisfactorios porque los procesos se mejoraron en su totalidad como se demostró en la propuesta de la planta de producción mejorada, el espacio que no estaba siendo utilizado se ocupó creando una línea de producción que le da fluidez al trabajo, a la mayoría de áreas de trabajo se les redujo el espacio asignándoles el óptimo, se despejó el área del equipo de protección contra incendios, se creó un espacio para colocar todo el equipo de trabajo que no estaba siendo utilizado y que se encontraba en las áreas de producción siendo un foco de contaminación bastante alto, el área de decorados estaba ubicada en la entrada principal de la planta de producción en donde todos circulaban estando el área propensa a contaminación, debido a la nueva distribución en planta la limpieza de las áreas de trabajo se facilitó y se puede controlar fácilmente, estos puntos antes mencionados garantizan una producción eficiente y crean un ambiente de trabajo agradable para los trabajadores.

#### **3.3.1. Comparación método actual y mejorado en los procesos**

Al realizar la comparación del método actual con respecto al método mejorado a través de los diagramas de flujo, se puede concluir que el tiempo en realizar las operaciones es bastante similar, ya que las mismas se encuentran establecidas por cada área de trabajo, con respecto al traslado entre operaciones, se logró minimizar en cierta parte y al crear una línea de producción se pudo eliminar algunos transportes, con respecto a la fluidez de la producción en cada área de trabajo, se optimizó considerablemente y se puede

observar que el tiempo de ocio se redujo casi en su totalidad, es importante mencionar que la propuesta de mejora en la planta de producción optimiza la capacidad instalada, porque se logró aprovechar de mejor manera el espacio disponible para producir, se puede trabajar en base a líneas de producción, las cuales permiten identificar fácilmente algún cuello de botella en el proceso, y sobre todo la jornada laboral se puede cumplir en el horario establecido eliminando las horas extras y esto a su vez ayuda a determinar si el personal que labora en la planta de producción es el idóneo o se tiene exceso del mismo.

### **3.4. Cumplimiento de los principios**

Para que la distribución en planta sea la conveniente se deben cumplir con ciertos principios que se analizan a continuación.

#### **3.4.1.1. Mínima distancia recorrida**

Este principio se refiere a que en una buena distribución se debe de recorrer la menor distancia posible entre estaciones de trabajo. Para demostrar que este principio se cumplió dentro de la distribución propuesta basta con observar el plano del método propuesto (Figura 9).

Se puede observar claramente que las áreas que trabajan en línea se ubicaron de tal forma que la distancia entre las mismas sea mínima, tal es el caso del área de pesado que se encuentra en línea con el área de batidos y el

área de llenado, esto se logro ya que se aprovecho el espacio que no se estaba utilizando redistribuyendo el área de pesado y el área de llenado.

Los clavijeros son utilizados por varias áreas, por lo tanto se redistribuyo el área de clavijeros para que los mismos estuvieran al alcance de las áreas sin tener que recorrer una gran distancia, para esto se determinó ubicar el área en un espacio céntrico como lo muestra la Figura 9 de esta manera se esta cumpliendo con el principio. En general todas las áreas que se relacionan se encuentran a una distancia mínima, con esto se facilitan las operaciones y se optimiza el tiempo de producción.

#### **3.4.1.2. Circulación o flujo de materiales**

Este principio se cumple en el proceso de producción de batidos ya que se inician las operaciones en el área de pesado luego se traslada al área de batidos continua en llenado pasa a hornos luego se traslada a empaque y por último al área de distribución. Esto se logró analizando claramente la línea de producción, con el fin de aprovechar al máximo los materiales y que los mismos estén fluyendo continuamente de una estación de trabajo a otra.

#### **3.4.1.3. Espacio cúbico**

Para cumplir con este principio se analizaron las áreas de trabajo determinando el espacio necesario para que todo el equipo disponible se logrará acomodar de la mejor manera para facilitarle al operario las actividades

diarias de operación. La planta presentaba demasiado espacio sin utilizar como lo muestra la Figura 2 algunas áreas tenían demasiado espacio disponible, el cual no era aprovechado en su totalidad porque las operaciones del área no lo ameritaban, otras áreas presentaban un espacio demasiado pequeño con respecto al equipo que poseen haciendo mas complicada la labor del operario.

Este principio se aplicó en varias áreas como se puede observar en la Figura 9, el área de pesado fue ubicada en un espacio que no estaba siendo utilizado adaptando de mejor manera el equipo de trabajo para tener un mejor orden de producción, el área de llenado se redistribuyó en un espacio sin utilizar creando una línea de producción con las áreas que se relaciona, el área de cocina presentaba demasiado espacio disponible, por lo tanto se determinó reducir el mismo acoplando todo el equipo de trabajo en el perímetro del área, al área de laminados se le redujo el espacio porque su equipo de trabajo es mínimo, por lo tanto se determinó reinstalar el área en otro punto de la planta que cumpliera con las características necesarias para su ubicación, el área de decorados cuenta con equipo que necesita de mayor espacio, el área se reubico en otro lugar que cumpla con las características óptimas para producir.

Con estos aspectos antes mencionados, se logró demostrar que el principio se cumplió en varios puntos de la planta, permitiéndole al operario realizar sus actividades con una mejor eficiencia.

#### **3.4.1.4. Satisfacción y de la seguridad**

De los principios descritos este es al que mas atención se le presto, ya que se refiere a la protección del recurso humano, brindándole seguridad en las

actividades diarias que realiza en cada área de trabajo, para ello se describirán algunos aspectos que se mejoraron.

En la Figura 9 se puede observar que se mejoró la línea de producción de batidos que anteriormente funcionaba de forma opuesta el área de pesado y llenado con el área de batidos como lo muestra la Figura 2 teniendo que cruzar la vía de paso para trasladar el producto en proceso, esta vía se utiliza para movilizar el producto terminado o la materia prima de un área a otra teniendo el riesgo de sufrir algún accidente con lo que se esta transportando, aplicando estos cambios se logra resguardar la integridad física del operario.

Otra aspecto que se puede mencionar es que el área en donde esta colocado el equipo para controlar incendios se mantenía obstaculizado el paso por los clavijeros, ya que los mismos debían colocarse a la par del área del equipo para controlar incendios según la distribución asignada, en caso se presentara un posible incendio se tendrá serios problemas para utilizar el extintor y la manguera de agua poniendo en riesgo la vida del personal, es por ello que se decidió cambiar de área a los clavijeros como lo muestra la Figura 9 para tener facilidad de acceso hacia el equipo para controlar incendios.

#### **3.4.1.5. Flexibilidad**

La distribución propuesta se caracteriza por su flexibilidad a ser reordenada por situaciones en las que se deban realizar cambios en las operaciones de cada área de trabajo ya sea por el aumento en la producción o la adquisición de maquinaria nueva.

Este principio se puede aplicar en el área de pesado teniendo la posibilidad de colocar las mesas de trabajo paralelas entre si logrando con esto dividir el área en dos, con esto se puede agilizar el pesado para que varios operarios puedan pesar al mismo tiempo considerando que la producción aumente por la demanda del mercado o el crecimiento de la empresa.

En el área de batidos se podría colocar otra batidora industrial puesto que se dejó un espacio considerable entre cada una de las cuatro batidoras con que cuenta actualmente la empresa, esto se aplicaría si se adquiere una batidora mas o si la situación de producción lo amerita.

Las áreas de producción se pueden reubicar sin afectar el cumplimiento de los principios anteriormente descritos y sin un costo elevado a excepción del área de hornos ya que el desmontaje y montaje de los mismos representa una inversión considerable para la empresa.





## **4. IMPLEMENTACIÓN**

### **4.1. Presentación de la implementación**

La implementación consiste en poner en marcha todas las mejoras definidas en el capítulo tres que describe la propuesta de la distribución en planta, con la implementación pondremos en practica todo lo descrito para tener una distribución eficiente y hacer del centro de producción un área rentable.

Después de demostrar los beneficios que la empresa puede obtener al mejorar la distribución en planta se tratará de explicar como se deben implementar las mejoras con el fin de obtener los resultados esperados.

#### **4.1.1. Definición**

El presente capitulo consistirá en la redistribución de las áreas de producción así como de su equipo de trabajo, se especificará como se debe transportar la maquinaria que utiliza cada área de trabajo como lo es el desmontaje y montaje de la misma para que se aproveche la mano de obra disponible logrando reducir los costos de la reubicación y el tiempo empleado para aplicar los cambios de lugar de las áreas que se redistribuirán.

#### **4.1.2. Metas a alcanzar**

- a. Reducir el tiempo de producción.
- b. Optimizar el espacio disponible.
- c. Ubicar cada área de producción según la línea de trabajo.
- d. Minimizar el transporte de materia prima, producto en proceso y producto terminado dentro de la planta.
- e. Bajar el costo de producción.
- f. Resguardar la integridad física del operario.
- g. Disminuir las horas extras.
- h. Aumentar la eficiencia del operario.

#### **4.1.3. Resultados esperados**

- a. Mejorar las operaciones de producción.
- b. Incrementar la eficiencia de cada línea de trabajo.
- c. Disminuir los gastos de fabricación.

- d. Utilizar la maquinaria a su capacidad máxima.
- e. Eliminar el tiempo de ocio de la mano de obra.
- f. Disminuir la merma en la planta de producción.

## **4.2. Distribución en planta**

Para implementar la propuesta de la nueva distribución en planta es necesario realizar el traslado de las áreas de trabajo así como de la maquinaria, para esto se necesita determinar la mano de obra requerida, la herramienta para realizar el desmontaje y montaje, el horario adecuado para implementar los cambios, con esto se logrará instalar las áreas y el equipo de la mejor forma sin afectar las operaciones de la planta.

### **4.2.1. Departamento de laminados**

#### **4.2.1.1. Traslado de laminadora**

Es una máquina que mediante el uso de rodillos ejerce presión sobre la masa maleable contra otro rodillo y la va adelgazando hasta darle la forma de lámina, he ahí el nombre, puede ser mediante un conjunto de rodillos en serie, de tal forma que la masa al salir de uno ingresa inmediatamente al siguiente o bien de los más manuales como para empresa pequeña sólo son un par de

rodillos y hay que ajustar la distancia entre ellos para volver a introducir el material hasta darle el espesor final.

A continuación se describirán los pasos a seguir para instalar la laminadora en el área asignada, esto conlleva detallar el desmontaje y montaje hasta los costos que requiere todo el proceso de ubicación de la laminadora, también se especificará la mano de obra requerida y el tiempo de ejecución.

#### **4.2.1.1.1. Desmontaje y montaje de laminadora**

La laminadora mide 3.64 mts de largo por 1.10 mts de ancho, pesa aproximadamente 250lbs, para realizar el desmontaje es necesario mover cada ala que se encuentra en los extremos hacia arriba hasta que se ajuste al gancho sostenedor para que no se resbale, luego se retira el seguro de la parte inferior para que el peso de la laminadora lo sostengan los rodillos, seguidamente se procede a movilizarla a la nueva área asignada, habiéndola movilizad y reubicado se quita el seguro de la parte inferior para que nuevamente el peso de la laminadora caiga sobre la base que posee, por último se desajusta cada ala que tiene a los extremos para que la laminadora tome su posición de trabajo.

#### **4.2.1.1.1.1. Tiempo de montaje y desmontaje**

El tiempo para desmontar, trasladar y montar la laminadora fue de 30 minutos recorriendo una distancia de 12 mts, el proceso consistió en movilizar

cada ala de los lados hacia arriba para ajustarlas, luego se retiro el seguro de la base que soporta la laminadora para que el peso este sobre los rodillos por último se movilizó a la nueva área asignada, el total de operarios necesarios para esta operación fue de dos.

#### 4.2.1.1.1.2. Costos de montaje y desmontaje

Los costos que se dan al realizar esta operación fue el de mano de obra calificada para realizar la instalación eléctrica y el proceso de desmontar, trasladar y montar la laminadora en la nueva área asignada, el costo es el siguiente:

**Tabla VIII. Costos de montaje y desmontaje de laminadora.**

| <b>DESCRIPCIÓN</b>                                   | <b>CANTIDAD</b>  |
|------------------------------------------------------|------------------|
| 2 Guarda Motores de 10A con Caja Protectora          | Q. 1150.00       |
| 6 mts de TSJ 4*12                                    | Q. 80.00         |
| 10 mts de TSJ 2*14                                   | Q. 120.00        |
| 1 mts de Riel                                        | Q. 30.00         |
| Materiales Varios (brocas, tornillos, cinchos, etc.) | Q. 100.00        |
| Mano de Obra:                                        | Q. 650.00        |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>Q 2130.00</b> |

#### **4.2.1.2. Traslado de galletera**

En esta sección se tratarán de describir todas las operaciones que se aplicarán para el traslado de la galletera, este proceso es más sencillo y menos costoso que el traslado de la laminadora pero es importante mencionarlo.

##### **4.2.1.2.1. Desmontaje y montaje de galletera**

La galletera mide 1.08 mts de largo por 0.55 mts de ancho, pesa aproximadamente 50 lb., la galletera posee rodillos por lo tanto para trasladarla no se necesita desarmarla o quitarle alguna pieza únicamente se movilizó al área asignada que se ubicaba a una distancia de 15 mts, por lo tanto el desmontaje y montaje es bastante sencillo.

##### **4.2.1.2.1.1. Tiempo de montaje y desmontaje**

Lo que se implementó fue un tiempo bastante corto por las características de la galletera que no amerita un equipo para su traslado, esto nos ayuda a realizar los cambios con bastante eficiencia que es lo que se busca en todo momento.

Para el traslado de la galletera únicamente fue necesario que un operario de la planta industrial la llevara al área asignada, por lo tanto el tiempo no es

necesario estimarlo ya que es bastante pequeño no representando un costo significativo para la empresa.

#### **4.2.1.2.1.2. Costos de montaje y desmontaje**

Los costos para el montaje y desmontaje de la galletera los absorbe la empresa porque se puede utilizar al personal para que realice los cambios, entonces no es necesario invertir en las mejoras ya que el personal lo puede hacer en el horario de labores esto beneficia grandemente a la planta de producción.

Como se describió anteriormente, el tiempo de traslado es demasiado corto, por lo tanto no es necesario estimar costos para el traslado de la galletera.

### **4.2.2. Departamento de batidos**

#### **4.2.2.1. Traslado de batidoras**

Al analizar todas las áreas de producción se determinó que algunas no era necesario reubicarlas porque al cambiar las que trabajan con la misma se lograba establecer la línea de producción correcta, por lo tanto en el área de batidos se reordeno la línea de producción que estaba mal diseñada utilizando



las áreas a los extremos que no estaban siendo utilizadas por lo tanto no fue necesario trasladar el equipo de trabajo.

#### **4.2.2.1.1. Desmontaje y montaje de batidoras**

Las batidoras industriales no fue necesario trasladarlas porque se reordeno la línea de producción y las mismas se ubicaban en un espacio óptimo para poder operar, como quedo claramente demostrado en el análisis que se realizo anteriormente

##### **4.2.2.1.1.1. Tiempo de montaje y desmontaje**

No se realizó ninguna modificación en el área de batidos, por lo tanto no se invirtió tiempo en efectuar algún cambio, con esto se logra cumplir con los requerimientos de la empresa que son de una mínima inversión para realizar los cambios propuestos.

##### **4.2.2.1.1.2. Costos de montaje y desmontaje**

Como se mencionó anteriormente no se realizaron modificaciones en el área de batidos por lo que no se realizó en ninguna inversión, esto beneficia los costos de la empresa porque no fue necesario utilizar el recurso económico y

los resultados que se obtienen con la nueva distribución en planta representan un gran beneficio en las operaciones de producción.

### **4.2.3. Departamento de decorados**

#### **4.2.3.1. Traslado de batidora**

Para el traslado de la batidora industrial es necesario alquilar una tortuga hidráulica ya que la misma es bastante pesada necesitando de equipo especial para su traslado, se tratará de detallar el tiempo que conlleva toda la operación así como los costos de alquiler del equipo como de la mano de obra.

##### **4.2.3.1.1. Desmontaje y montaje de batidora**

La batidora industrial mide 1.05 mts de largo por 0.70 mts de ancho, pesa aproximadamente 600 lb., tiene una base de madera construida en forma de tarima con entrepaños a los lados para poder introducir los dientes de la tortuga hidráulica, para realizar el desmontaje se introducen los dientes de la tortuga hidráulica en los entrepaños de la base de la batidora, luego se procede a levantar la batidora industrial moviendo la palanca de la tortuga hidráulica en forma vertical tratando de que la base de la batidora adquiera una altura de 15 cm. respecto al piso, habiendo alcanzado esta altura se le acciona el seguro a la tortuga hidráulica, seguidamente se procede a movilizar la batidora industrial a la nueva área asignada recorriendo una distancia de 15 mts, estando en la

posición en donde se va instalar se retira el seguro de la tortuga hidráulica y esta automáticamente tomará su posición original bajando la batidora industrial al piso, con esto se termina el proceso de desmontaje, traslado y montaje de la batidora industrial.

#### **4.2.3.1.1.1. Tiempo de montaje y desmontaje**

El tiempo para desmontar, trasladar y montar la batidora industrial fue de 45 minutos, recorriendo una distancia de 15 mts, para realizar el traslado fue necesaria alquilar una tortuga hidráulica por el peso de 600 lb. de la batidora, para movilizarla a la nueva área asignada se necesitaron tres operarios.

#### **4.2.3.1.1.2. Costos de montaje y desmontaje**

Los costos incurridos al realizar el desmontaje, traslado y montaje de la batidora industrial fueron el alquiler de una tortuga hidráulica y la mano de obra calificada, ya que la nueva área asignada posee la instalación eléctrica apropiada para la batidora, estos costos se desglosaron de la siguiente manera:

**Tabla IX. Costos de montaje y desmontaje de batidora.**

| <b>DESCRIPCIÓN</b>  | <b>CANTIDAD</b>  |
|---------------------|------------------|
| Tortuga Hidráulica: | Q. 450.00        |
| Operario 1:         | Q. 200.00        |
| Operario 2:         | Q. 150.00        |
| Operario 3:         | Q. 150.00        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>Q. 950.00</b> |

#### **4.2.3.2. Traslado de abrillantadora**

Se tratará de describir el proceso del traslado de la abrillantadora a la nueva área asignada, esto conlleva detallar los pasos a seguir desde su desmontaje hasta el cálculo de los costos y el tiempo invertido en todo el proceso.

##### **4.2.3.2.1. Desmontaje y montaje de abrillantadora**

La abrillantadora mide 0.6 mts de largo por 0.3 mts de ancho, pesa aproximadamente 125 lb., la abrillantadora se encuentra ubicada sobre una mesa de metal, para realizar su traslado no es necesario retirarle alguna pieza únicamente se tiene que transportar y para esto se utilizará un carretón que posee la empresa así que dos operarios de la planta de producción colocan la abrillantadora en el carretón luego se traslada a la nueva área asignada recorriendo una distancia de 15 mts, por último estando en el área asignada se procede a ubicarla sobre una mesa de metal para su funcionamiento.

#### **4.2.3.2.1.1. Tiempo de montaje y desmontaje**

El tiempo para desmontar, trasladar y montar la abrillantadora fue de 10 minutos recorriendo una distancia de 15 mts, para trasladarla fue necesario utilizar un carretón, ya que la misma posee un peso bajo, no es recomendable que un operario la cargue para evitar que sufra cualquier tipo de lesión, el total de operarios para realizar esta operación fue de dos.

#### **4.2.3.2.1.2. Costos de montaje y desmontaje**

Como se detalló anteriormente, el tiempo de traslado de la abrillantadora es demasiado pequeño y el equipo que se utilizó es de la planta de producción, por lo tanto, los costos incurridos son mínimos por lo que no representan una inversión considerable para la empresa.

## **5. SEGUIMIENTO**

### **5.1. Procedimientos de control**

Al realizar una distribución en planta es necesario implementar una estrategia que permita medir el ritmo en que se están alcanzando los objetivos, si los resultados no son satisfactorios se deberán identificar los factores que están impidiendo que la distribución en planta funcione correctamente.

Para poder implementar los procedimientos de control de la distribución en planta, se crearán los registros de producción por medio de los cuales se obtendrá información que ayudará a comprobar el nivel de eficiencia en que se está operando gracias al reordenamiento de la planta industrial por medio de la cual los procesos se están realizando correctamente.

#### **5.1.1. Registros de producción**

En los registros de producción se llevará el control de cada producto que se elabora en la planta de producción para poder determinar el tiempo de elaboración y la oferta del producto, con esta información se podrá determinar la secuencia de producción de cada producto y cuales representan mayor rentabilidad para la empresa. La Figura 16 muestra el formato empleado para llevar el registro de cada producto.

**Figura 16. Formato registro de producción.**

| <b>Registro de Produccion</b>            |          |        |       |
|------------------------------------------|----------|--------|-------|
| Area: _____ Producto: _____Codigo: _____ |          |        |       |
| Fecha                                    | Cantidad | Hora   |       |
|                                          |          | Inicio | Final |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |
|                                          |          |        |       |

## 5.2. Capacitación de personal

Para que los objetivos se puedan cumplir es necesario capacitar constantemente al personal de como funcionan los procesos en cada área de trabajo, la optimización de recursos y sobre todo las buenas practicas de manufactura, esto ayudará a tener personal calificado y eficiente en cada puesto de trabajo.

Actualmente la empresa cuenta con un área de capacitación en la cual se pueden aprovechar los medios disponibles para implementar los cursos de la planta de producción.

### **5.3. Revisión de la distribución en planta**

Para llevar un estricto control de la nueva distribución en planta se deben de aplicar revisiones periódicas para comprobar que los resultados esperados se están alcanzando, esto ayudará a identificar factores que están beneficiando y factores que están perjudicando a la distribución, con estos resultados se podrán aplicar mejoras con el objetivo primordial de producir a bajo costo.

La información proporcionada por los registros de producción servirán para comparar resultados en distintos periodos de tiempo para determinar si hay mejoras en el nivel de producción de la empresa, otro factor importante para realizar la revisión es por si se necesita realizar algún cambio en el diseño, debido a la introducción de nuevos productos, adquisición de equipo nuevo o crecimiento de la empresa, esto con el propósito de que los cambios necesarios en el diseño de la planta se realicen con el objetivo de mejorar el funcionamiento de la planta.

#### **5.3.1. Revisiones mensuales**

Las revisiones mensuales se aplicarán para verificar el desenvolvimiento de la nueva distribución en planta, se consideraran los siguientes aspectos:

- ✓ Verificar las líneas de producción.
- ✓ Comprobar que los procesos se están aplicando en cada estación de trabajo según lo establecido.
- ✓ Identificar los cuellos de botella.



- ✓ Determinar el tiempo improductivo
- ✓ Determinar el tiempo de ocio.
- ✓ Identificar las necesidades de capacitación.
- ✓ Cuantificar la merma de producción.

### **5.3.2. Revisiones trimestrales**

En estas revisiones se aplicaran las siguientes actividades:

- ✓ Determinar los costos de producción.
- ✓ Realizar mantenimiento preventivo al equipo de trabajo.
- ✓ Comparar registros de producción con anteriores periodos de tiempo.
- ✓ Realizar el diagrama de flujo del proceso.
- ✓ Inspeccionar las instalaciones de la planta de producción.
- ✓ Realizar estudio de tiempos por cada producto.
- ✓ Aplicar la evaluación del desempeño al personal.

### **5.4. Observación y análisis de procesos**

Cada proceso dentro de la planta de producción debe llevar una secuencia lógica y ordenada en cada estación de trabajo, los procesos por área de trabajo se encuentran establecidos, por lo tanto es importante observar que se estén cumpliendo a cabalidad por los operarios para no afectar la línea de producción creando cuellos de botella, los procesos tienden a cambiarse sin autorización

afectando considerablemente al producto terminado por lo tanto se debe aplicar el método de observación directa y análisis de laboratorio al producto terminado para comprobar la calidad del mismo.

#### **5.4.1. Evaluación**

La evaluación de los procesos debe emplearse constantemente en cada área de trabajo y esto se puede realizar mediante el diagrama de flujo del proceso en el cual se puede medir la distancia recorrida entre operaciones, el tiempo en realizar una tarea, el espacio utilizado por cada área, el flujo de materia prima así como encontrar costos ocultos, estos aspectos ayudarán a evaluar de mejor manera la distribución en planta ya que se podrán tomar decisiones en cambiar ciertos procesos o áreas de trabajo para lograr optimizar todos los recursos disponibles.

#### **5.4.2. Control**

Para aplicar un estricto control en los procesos se deben de realizar pruebas periódicas con los operarios de como están llevando a cabo los procesos en cada estación de trabajo cumpliendo paso a paso lo descrito por la ficha técnica, esto garantizará que los procesos no están siendo modificados por el personal para mantener el funcionamiento correcto de la distribución en planta y sobre todo la calidad del producto terminado.

### 5.4.3. Normas

Para que los procesos se puedan cumplir se deben aplicar ciertas normas que creen conciencia en los operarios de la importancia de no cambiar los procesos sino que aplicarlos tal y como se encuentran establecidos, así también poseer buenas practicas de manufactura para mantener la inocuidad del producto que se fábrica, la empresa cuenta con ciertas normas que se describen a continuación:

- ✓ Se prohíbe mover a cambiar el equipo de trabajo sin el consentimiento y aprobación del jefe de producción.
- ✓ No se permite cambiar la receta y el procedimiento de producción de ningún producto que se elabora.
- ✓ En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse objetos personales como: joyas, relojes, broches u otros, no se permite el uso de maquillaje para las mujeres, si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.
- ✓ Las uñas se deben mantener limpias, cortadas y sin esmalte, al igual que el cabello recortado y limpio.
- ✓ Se prohíbe hacer juegos o bromas que pongan en peligro la integridad física de las personas.

- ✓ No se permite fumar, escupir, masticar, comer, estornudar o toser sobre alimentos no protegidos, peinarse ni arreglarse el pelo, en las instalaciones de la planta de producción.



## **6. ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE**

### **6.1. Ambiente**

Un ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia, un ambiente podría considerarse como un superconjunto, en el cual el sistema dado es un subconjunto, un ambiente puede tener uno o más parámetros, físicos o de otra naturaleza.

Es importante analizar el medio ambiente dentro de la planta industrial para verificar los posibles factores que puedan afectar el desempeño del personal, por lo tanto a continuación se describirá el medio ambiente de la planta industrial.

#### **6.1.1. Descripción del medio ambiente**

Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto, comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras, es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

El ambiente de la planta industrial presenta las condiciones óptimas para poder operar, posee una altura aceptable con techo curvo permitiendo aislar el calor, en la parte superior de la pared trasera se tienen unas rejillas para poder renovar el aire, los nivel de ruido son bajos en intervalos de tiempo, el mayor número de decibeles se presentan en el área de batidos y alcanzan una intensidad máxima de 40 decibeles, cada área de trabajo se encuentra ubicada a una distancia considerable de la otra para evitar que el operario se sienta incomodo y esto le pueda producir fatiga.

## **6.2. Influencias**

En la planta de producción no se presenta ningún tipo de influencia que pueda ocasionar que el personal reduzca su desempeño, los factores que causan alguna influencia son temperaturas altas, emanación de gases, ruido intermitente, lluvia, falta de aire, otros, estos factores se tienen bien controlados en la planta de producción.

### **6.2.1. Factores de contaminación ambiental**

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar de las personas.

A continuación se describirán los factores que pueden ocasionar contaminación en las instalaciones de la planta industrial.

#### **6.2.1.1. Humo**

El humo es una suspensión en el aire de pequeñas partículas sólidas que resultan de la combustión de un material o combustible, son generalmente cenizas o restos del material en combustión, a veces no terminado de quemar, que por acción de su peso y un mínimo de circulación de aire hacen que este se desplace de forma visible y aérea.

Este se presenta en el área de cocina en cantidades muy pequeñas y en ocasiones no se percibe, la producción de cocina en donde deba utilizarse el fogón o el sartén basculante es de casi todos los días pero en intervalos de tiempo muy cortos, la planta poseía una chimenea industrial en el área pero por su baja funcionalidad se tomo la decisión de prescindir de la misma.



### **6.2.1.2. Emanación de gases**

En los lugares de trabajo es posible que se puedan producir o emitir gases, vapores, líquidos o polvo como consecuencia de la actividad de máquinas y aparatos fijos que trabajan en proceso abierto, pero también tiene lugar en determinados equipos portátiles, cuando estos fenómenos suceden es necesario tomar las medidas preventivas adecuadas para paliar o eliminar los efectos negativos hacia la salud de los trabajadores involucrados en esas tareas.

Este factor ocurre en el área de hornos pero no afecta al personal ya que los hornos poseen un sistema de chimeneas con tiro inducido que hacen que el vapor sea extraído del interior del horno hacia el exterior de la planta evitando que el mismo sea inhalado o que pueda producir alguna quemadura al personal de hornos.

### **6.2.1.3. Grasas saturadas**

Por ser una planta que se dedica a la producción de alimentos se utilizan bastantes grasas, se evita que sean desechadas en el drenaje general del condominio de bodegas en donde se encuentra ubicada la planta industrial, para evitar cualquier tipo de contaminación hídrica la planta industrial posee una trampa de grasa en la salida del drenaje hacia el sistema principal del condominio que permite retener las grasas, se garantiza que la trampa de grasa no se tape y deje únicamente pasar los desechos líquidos inocuos, a la trampa de grasa se le realiza mantenimiento cada tres meses para limpiarla y verificar

su funcionalidad en donde todos los desechos de grasa se los lleva la empresa que presta el servicio de mantenimiento para aplicarle el tratamiento respectivo.

### **6.2.2. Riesgos y amenazas**

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, la vulnerabilidad o las amenazas por separado no representan un peligro, pero si se juntan se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre.

Sin embargo los riesgos pueden reducirse o manejarse, si somos cuidadosos en nuestra relación con el ambiente, y si estamos conscientes de nuestras debilidades y vulnerabilidades frente a las amenazas existentes podemos tomar medidas para asegurarnos de que las amenazas no se conviertan en desastres.

Se deben realizar capacitaciones al personal para evitarlos ya que los mismos pueden darse por actos o condiciones inseguras, por falta de mantenimiento preventivo al equipo de trabajo y en algunos casos por situaciones naturales.

#### **6.2.2.1. Incendio**

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse, puede afectar a estructuras y a

seres vivos, la exposición a un incendio puede producir la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves, para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente estos tres factores: oxígeno, combustible y temperatura.

Un incendio puede presentarse por distintas circunstancias pero se puede evitar si se aplican medidas de seguridad por el personal de cada área de trabajo, en dado caso llegara a ocurrir es importante conservar la calma y utilizar el equipo correcto para apagarlo con esto se evitará poner en riesgo la vida del personal así como la pérdida del equipo de trabajo. El equipo requerido como extintores y otros usados para apagar un incendio, deben estar ubicados cerca del área de trabajo en un lugar de fácil acceso para el personal y debidamente señalizados.

#### **6.2.2.2. Intoxicación**

Una intoxicación se produce por la ingestión o por la inhalación de sustancias tóxicas, las intoxicaciones accidentales o voluntarias debidas al consumo de medicamentos son las más frecuentes. Otros tóxicos son: productos industriales, domésticos, de jardinería, drogas, monóxido de carbono, la gravedad de la intoxicación depende de la toxicidad del producto, del modo de introducción, de la dosis ingerida y de la edad de la víctima, es fundamental detectar los signos de riesgo vital: comprobar el estado de conciencia, la respiración y también el pulso.

Una intoxicación puede presentarse por ingerir alimentos contaminados o sustancias en mal estado, es importante rotular todo el producto que se utilice en la planta de producción para evitar una situación de este tipo, si llegara a ocurrir se debe de llamar de inmediato a los bomberos y sobre todo capacitar al personal en la forma correcta de actuar y que medidas se deben seguir para resguardar la vida del personal.

### **6.2.2.3. Desechos sólidos**

Son un conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Es necesario llevar un estricto control en el manejo de los desechos sólidos para evitar la contaminación ambiental y sobre todo para proteger la salud del personal, en cada área de trabajo se debe tener un recipiente de gran capacidad para depositar los desechos sólidos y el personal debe ser consciente del buen manejo de los desechos.

### **6.3. Medidas de mitigación**

Las medidas de mitigación son un conjunto de acciones para aminorar o eliminar el impacto de las amenazas naturales, mediante la reducción de la

vulnerabilidad física, funcional o social del sistema, la mitigación se define como cualquier medida sostenida que se adopte para reducir o eliminar riesgos a largo plazo para la vida humana y los bienes materiales provenientes de un suceso peligroso.

La mitigación, estimula la reducción a largo plazo de la vulnerabilidad a los riesgos, la meta de la mitigación es disminuir la necesidad de respuesta, a diferencia de simplemente aumentar la capacidad de respuesta, la mitigación puede salvar vidas y reducir los daños materiales, además de ser rentable y ambientalmente sensata.

Las medidas de mitigación ayudan a reducir posibles accidentes dentro de la planta industrial evitando gastos imprevistos para la empresa.

### **6.3.1. Identificación de riesgos y amenazas**

Dentro de la planta industrial se lograron identificar los siguientes riesgos:

- A. **Incendio:** Por la cantidad de material inflamable utilizado en la planta como cartón, plástico, nylon, otros.
- B. **Intoxicación:** Se utilizan distintos tipos de ingredientes y preservantes para la producción así como químicos de limpieza.
- C. **Desechos sólidos:** Por la cantidad diaria de desecho orgánico e inorgánico que cada área elimina.

### **6.3.2. Plan de contingencia**

Se entiende por plan de contingencia los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aún cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo.

Que una organización prepare sus planes de contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de su empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas no solo materiales sino personales.

#### **A. Incendio**

Para prevenir un incendio se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

- a. Colocar extintores al alcance de todos principalmente en áreas de mayor riesgo.
- b. Capacitar al personal del uso correcto del extintor y de las medidas de precaución.
- c. Evitar la colocación de material inflamable cerca del área de hornos.

- d. Señalizar la ubicación del tanque de gas propano que alimenta la planta industrial, así como las medidas necesarias de precaución las cuales son no encender llamas ni derramar aceites que causen algún peligro, no fumar.
- e. Evitar el derrame de aceites y líquidos de limpieza en cualquier área de trabajo.
- f. Se deben dejar cerradas las llaves de gas propano del área de cocina y del área de hornos una vez culminada la producción.
- g. Realizarle mantenimiento preventivo al tanque de gas propano así como a la tubería del mismo, para comprobar que no existan fugas.

## **B. Intoxicación:**

Para evitar que ocurra una intoxicación dentro de la planta se deben de tomar en cuenta las siguientes medidas:

- a. Rotular todos los ingredientes para la producción y los químicos de limpieza.
- b. Colocar cada ingrediente o químico de limpieza en su respectiva área de trabajo.
- c. Se debe evitar mantener algún producto químico en el área de cocina o cafetería.

- d. Capacitar al personal de las medidas de precaución contra posibles intoxicaciones y del uso correcto de los ingredientes para la producción y de los químicos de limpieza.

### **C. Desechos sólidos:**

Para que los desechos sólidos no causen algún riesgo se deben de seguir las siguientes medidas:

- a. En cada área de trabajo se debe colocar un depósito de basura.
- b. Se deben sacar los desechos sólidos de la planta al finalizar la producción, en dado caso los desechos se acumulen será necesario sacarlos mas de una vez.
- c. Cada día se deben de lavar los depósitos de basura para evitar cualquier tipo de contaminación.
- d. Todos los desechos sólidos se deben de almacenar en bolsas plásticas debidamente ceñadas, para luego transportarlas al depósito general de desechos del condominio.
- e. Es necesario capacitar al personal del manejo correcto de los desechos sólidos y de los riesgos que estos presentan.



### **6.3.3. Plan para la seguridad humana**

El plan para la seguridad humana tiene como objetivo consolidar acciones en materia de prevención y promoción desde una visión integral, incorporando conceptos como seguridad en el trabajo, riesgos y amenazas, acciones preventivas, condiciones inseguras, todo esto para garantizar la integridad física del trabajador en un ambiente adecuado para realizar las tareas diarias de trabajo.

#### **A. Incendio**

- a. La planta de producción debe tener una ruta de evacuación.
- b. Inspeccionar el perfecto estado del tanque de gas propano así como de la tubería del mismo.
- c. Instruir al personal del manejo adecuado de los materiales inflamables que se encuentran dentro de la planta de producción.
- d. Disponer de los extintores necesarios para combatir un incendio y que los mismos estén en perfecto estado.
- e. Realizarle mantenimiento preventivo al sistema eléctrico de la planta de producción.

## **B. Intoxicación**

- a. Poseer un botiquín de primeros auxilios con el equipo necesario para afrontar cualquier situación.
- b. Si se presenta una intoxicación se debe de llamar de inmediato a los bomberos.
- c. Identificar cada químico de limpieza, para atender cualquier eventualidad.

## **C. Deshechos sólidos**

- a. Colocar un recipiente de basura en cada área de trabajo.
- b. Limpiar los recipientes de basura correctamente y desinfectarlos con el químico de limpieza adecuado.

### **6.3.4. Plan de seguridad ambiental**

Los cambios ambientales generados por la humanidad, como la temperatura cada vez más alta, el cambio de clima, la desaparición de la capa de ozono, el efecto de invernadero, la elevación del nivel del mar, la contaminación de ríos y lagos, pueden tener efectos similares, y aún mayores a largo plazo, por lo tanto

todas las empresas deben realizar actividades que promuevan la protección al medio ambiente y utilizar los recursos naturales necesarios para producir, teniendo métodos establecidos de control de desechos así como la posibilidad de aplicar procesos que no afecten el medio ambiente.

- a. Contactar a una empresa recicladora de material inorgánico para proporcionarle todos los desechos inorgánicos de la planta, principalmente cartón y latas.
- b. La iluminación artificial se debe utilizar solo el tiempo que lo amerite, de lo contrario se deben de mantener todos los interruptores apagados.

#### **6.3.5. Plan de seguridad industrial**

El objetivo del plan de seguridad industrial es prevenir los accidentes de trabajo que pueden afectar la salud y el bienestar del trabajador así como la propiedad física de la empresa. La seguridad en la industria se ocupa de dar lineamientos generales para el manejo de riesgos en la industria, es la encargada del estudio de normas y métodos tendientes a garantizar una producción que contemple el mínimo de riesgos tanto del factor humano como en los elementos (equipo, herramientas, edificaciones, etc.).

- a. Se deben utilizar correctamente los lavamanos, sanitarios, y demás servicios higiénicos que se encuentran al servicio del personal, en caso de que los mismos presenten algún tipo de deterioro se deben de reportar de inmediato para su pronta reparación.

- b. Cualquier deficiencia en las instalaciones eléctricas, maquinaria, herramientas y otros; que pongan en riesgo la vida, la salud y la seguridad del personal, deberán reportarse al jefe inmediato para su reparación.
- c. Cuando se utilice una batidora se debe verificar que la paleta, fuate o gancho este bien colocado para que no se desprenda y pueda causar algún accidente.
- d. Por ningún motivo se debe limpiar cualquier equipo o maquinaria que se encuentre funcionando.
- e. Se debe de informar al jefe inmediato cualquier anomalía que observen dentro de las instalaciones de la planta de producción, que ponga en riesgo la vida del personal.
- f. Si se ingresa al cuarto frío o congelado es necesario utilizar el equipo de protección para bajas temperaturas como lo es la ropa térmica, que debe ser proporcionada por la empresa.

#### **6.3.6. Plan de abandono**

El plan de abandono se realiza con el fin de que todas las personas de una organización sepa que hacer ante una emergencia de cualquier tipo que sea: incendio, inundaciones, derrumbes, etc. El primero de los casos, el incendio, es el primer riesgo en orden de importancia, ya que es una amenaza que existe en todo lugar donde haya personas desarrollando actividades: esto originó la

realización del plan de abandono, con el objeto de proteger tanto la vida de las personas como los bienes materiales.

- a. En caso de un accidente se debe mantener la calma y utilizar el equipo necesario para resguardar la vida del personal.
- b. Desconectar toda la maquinaria cercana al lugar del hecho.
- c. Avisar rápidamente al jefe inmediato del incidente presentado.
- d. Abandonar de inmediato el lugar donde ocurra el accidente, siguiendo la ruta de evacuación.
- e. Si alguna persona presenta heridas, se debe acudir al botiquín de la empresa.
- f. Si el accidente es grave, se debe llamar de inmediato a los bomberos.

#### **6.3.7. Plan de seguimiento**

El plan de seguimiento pretende orientar al trabajador de lo que debe hacer en caso de una emergencia antes, durante y después de una situación fuera de lugar, por lo tanto es importante que todas las personas estén consientes de la importancia de este plan y que lo puedan conocer a profundidad para que exista una respuesta rápida y ordenada en caso de un accidente.

- a. Se debe evacuar de inmediato, trasladando a los heridos a un lugar seguro si los hay.
- b. En caso de un accidente, se debe verificar las instalaciones eléctricas, la tubería de gas propano, la tubería de agua, para cerciorarse que no haya una fuga o corto circuito.
- c. Se deben de cortar los suministros eléctricos bajando los flipones.
- d. Avisar al jefe inmediato del incidente presentado.
- e. En caso de un incendio, el personal debe mantenerse cerca del piso por el humo y gases tóxicos.
- f. Limpiar y lavar el lugar después de ocurrido el accidente.



## CONCLUSIONES

1. Dentro de la industria se han establecido distintos métodos para la distribución en planta, entre ellos se pueden mencionar, la distribución de posición fija, que se emplea cuando no se puede mover el producto debido a su peso, forma, volumen, tamaño o alguna característica similar que lo impida, la distribución por proceso, se emplea cuando las operaciones se agrupan por el mismo tipo de función que realizan, la distribución por producto, se basa en la fabricación de un solo producto o de un grupo de productos similares que requieren de una misma herramienta y maquinaria de trabajo, al analizar estas posibles distribuciones se determinó que la distribución adecuada para la planta industrial es la distribución por proceso, ya que en cada área de trabajo se pueden producir varios productos y la producción de la planta varia conforme a los lotes de producción solicitados.
2. La distribución de la planta industrial que se encontraba se analizó detalladamente para encontrar todos los aspectos que estaban afectando la misma, así como las ventajas y desventajas que presentaba, la planta industrial cumple con todos los requerimientos para operar de forma eficiente como espacio óptimo, ventilación necesaria, iluminación adecuada, instalaciones en buen estado, y ciertos puntos que garantizan producir de forma productiva, al estudiar la distribución se encontró demasiado espacio sin utilizar, áreas con espacio disponible mas de lo necesario y una mala estructuración de las líneas de producción, por lo tanto se determinó aplicar varias mejoras para corregir los aspectos antes mencionados.



3. Las áreas en donde se tiene mayor producción son el área de batidos, el área de decorados y el área de laminados, cada una de estas áreas tiene una línea de producción basada en cada producto que elaboran es por ello que se analizó cuidadosamente cada área para determinar y redactar el proceso correcto de cada una, con esto se logra describir cada operación, inspección, demora, y transporte que se necesita para obtener el producto terminado de cada una de las áreas mencionadas, mejorando considerablemente el proceso, ya que se puede obtener un mejor panorama de la secuencia óptima de producción.
4. Cada área de trabajo tiene su propio equipo para realizar sus operaciones, pero es necesario que cuando la producción es mayor en un área con respecto a la otra que las herramientas de trabajo se puedan utilizar en el área que las requiera, esto ayuda aprovechar mejor las herramientas sin tener que adquirir equipo de trabajo nuevo, ya que ciertas herramientas de trabajo son útiles en varias áreas de producción.
5. La distribución en planta óptima para producir de forma eficiente se logró establecer al realizar un análisis de varios aspectos, como se pueden mencionar los diagramas de flujo, los espacios sin utilizar, las líneas de producción, el equipo de trabajo, el espacio necesario por área de trabajo, y varios puntos que fueron determinantes para tomar las decisiones correctas en base al tipo de producción a la que se dedica la empresa, las mejoras que se deben aplicar para tener una distribución adecuada se describen en el capítulo tres.
6. Para implementar un estricto control de como mantener la distribución en planta establecida se deben de verificar constantemente los

procedimientos en cada área de trabajo realizando una evaluación de las variaciones de la producción para tomar las decisiones necesarias de aumentar o disminuir los recursos para producir, los registros de producción indicarán el comportamiento de la producción en un tiempo determinado para poder redistribuir las áreas de trabajo si así fuera necesario.

7. Con la distribución en planta propuesta se logra optimizar el tiempo laboral como lo demuestran los diagramas de flujo, esto es de beneficio tanto para el personal como para el patrono, ya que evita cualquier tipo de fatiga en el personal y disminuye considerablemente el número de horas extras, dando como resultado una baja en el costo de la mano de obra.



## RECOMENDACIONES

1. La distribución por proceso es la recomendable para la planta de producción por la forma de operar en cada área de trabajo, es necesario darle seguimiento a este tipo de distribución, conociendo todas las características que se deben cumplir para garantizar la eficiencia de la distribución en planta.
2. La planta de producción tiene la capacidad instalada para aumentar la producción o crear más áreas de trabajo sin tener que realizar demasiadas modificaciones, por lo tanto se deben de identificar los espacios disponibles y las áreas a las cuales se les puede reducir el espacio sin afectar las actividades de producción.
3. Existen varias líneas de producción dentro de la planta las cuales pueden ser afectadas si no se tiene un orden en la forma de producir, es recomendable mantener los procesos vigentes y realizar un análisis constante en cada línea de producción, tratando de identificar cuellos de botella para eliminarlos, con esto se logrará aumentar la productividad de la planta industrial.
4. En cada área de producción se debe de realizar un mantenimiento preventivo al equipo de trabajo, para que pueda funcionar correctamente y que no se dañe o deje de funcionar cuando se está produciendo, ocasionando pérdidas considerables a la empresa.
5. Es necesario capacitar al personal constantemente y realizarle cada cierto tiempo una evaluación del desempeño, para saber las

cualidades o defectos que posee y que puedan afectar o beneficiar a la planta de producción, esto ayudará a que la empresa mantenga la calidad en el producto terminado y en todas las operaciones.

6. En la planta de producción se necesita tener al día todos los registros, datos, estadísticas y todo lo que se relacione con la producción diaria, ya que en períodos fuertes en donde tiende a aumentar la producción se podrán realizar pronósticos de producción exactos para no ocasionar un exceso de inventario, afectando las utilidades de la empresa.
7. En cada área de trabajo se debe tener el personal necesario para realizar las operaciones diarias, se puede analizar que con el proceso de mejora se logra determinar el personal óptimo, ya que fácilmente se identifica el tiempo de producción por área, por lo tanto se debe tomar la decisión de reubicar al personal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Muther, Richard. Distribución en Planta. 2ª. edición. España: Editorial Hispano Europea 1970.
2. Reed, Ruddell Jr. Localización Layout y Mantenimiento a la Medida. 1ª. edición. Argentina: Editorial El Ateneo 1971.
3. Dávila Cajas de Sánchez, María Antonieta. Planificación, programación y control de operaciones en el sistema de producción. Trabajo de graduación Administración de Empresas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas 1984.
4. Rivera Pedroza, René Abigail. Propuesta para la planificación y programación de operaciones a una empresa de procesos transformadores de polietileno. Trabajo de graduación Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería 2004.
5. Robbins, Stephen y Coulter, Mary. Administración ediciones Pearson Educación, 6ª. edición 2005.
6. Zandin, Kjeell B. Manual del Ingeniero Industrial. 5ª. edición. México: Editorial Mc Graw Hill 2005.
7. Konz, Stephan. Diseño de Instalaciones Industriales. 1ª. edición. México: Editorial Limusa 1991.

8. Niebel y Freival. Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. México. Editorial Alfaomega. 11ª edición 2004.
9. Buffa, Elwood S. y William H. Taubert. Sistemas de producción e inventario, planeación y control. México. Editorial Limusa, 7ª edición 1992.
10. García Criollo, Roberto. Estudio del trabajo, medición del trabajo. México: Editorial MC Graw-Hill 1998.

## ANEXOS

**Figura 17. Formato de receta del área de batidos.**



FORMATO INGREDIENTES  
EN MEDIDA KILOGRAMOS

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| PRODUCTO            | <b>Producto XX</b> |
| AREA                | <b>Batidos</b>     |
| FECHA ULTIMO AJUSTE | <b>01-abr-09</b>   |

| INGREDIENTES Masa KG   | Rendimiento - Unidades de producto |               |               |
|------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|
|                        | 10                                 | 20            | 40            |
| <b>Harina</b>          | 1.375                              | 2.750         | 5.500         |
| Azucar                 | 1.719                              | 3.438         | 6.875         |
| Mantequilla sin Sal    | 0.802                              | 1.604         | 3.208         |
| Aceite                 | 2.063                              | 4.125         | 8.250         |
| Huevos                 | 1.719                              | 3.438         | 6.875         |
| Almendra               | 0.229                              | 0.458         | 0.917         |
| Leche                  | 0.016                              | 0.032         | 0.065         |
| Nuez Moscada           | 0.002                              | 0.004         | 0.007         |
| Queso Crema            | 0.036                              | 0.072         | 0.143         |
| Sal Refinada           | 0.018                              | 0.035         | 0.071         |
| Polvo de Hornear       | 0.036                              | 0.072         | 0.143         |
| Preservante 70/30      | 0.012                              | 0.024         | 0.049         |
|                        |                                    |               |               |
|                        |                                    |               |               |
| <b>PESO TOTAL Masa</b> | <b>8.026</b>                       | <b>16.051</b> | <b>32.102</b> |

Fuente: Empresa El Anfitrión, S.A.



**Figura 18. Formato de programación diaria del área de batidos.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Orden/Reporte de Produccion</b><br>0202 PRODUCTO TERMINADO BATIDOS                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BODEGA 2 PRODUCTO TERMINADO<br>No. _____ Fecha _____                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Mag. Naranja</b><br>2002 Magdal <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                        | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Mag. Vainilla</b><br>2003 Magdal <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                      | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Muffin Choco</b><br>2004 Muffin <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                                                          | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Muffin Sauco</b><br>2005 Muffin <input type="text"/><br>Entregado _____                                 | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Amapola</b><br>2007 Muffin <input type="text"/><br>2008 Zep <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                     |
| Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Zep Banano</b><br>2009 Zep <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                             | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Zep Quesadilla</b><br>2012 Zep <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                        | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Zep. Veteado</b><br>2013 Zep <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0302 TORTAS                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Vainilla</b><br>30205 Mini <input type="text"/><br>30252 8" <input type="text"/><br>30245 10" <input type="text"/><br>30254 9x13" <input type="text"/><br>30246 10x15" <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Veteado</b><br>30206 Mini <input type="text"/><br>30264 8" <input type="text"/><br>30257 10" <input type="text"/><br>30266 9x13" <input type="text"/><br>30258 10x15" <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Chocolate</b><br>30204 Mini <input type="text"/><br>30231 8" <input type="text"/><br>30232 9" <input type="text"/><br>30224 10" <input type="text"/><br>30233 9x13" <input type="text"/><br>30225 10x15" <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Mandorla*</b><br>30201 10" <input type="text"/><br>Entregado _____                                      | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Cocoa</b><br>30223 9" <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                           |
| Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Zanahoria</b><br>30275 9" <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                              | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Piña y nuez</b><br>30208 8" <input type="text"/><br>30277 8x12" <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                       | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Queso/elote</b><br>30240 9" <input type="text"/><br>30239 8x12" <input type="text"/><br>Entregado _____                                                                                                                                          | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Tres Leches</b><br>30244 9" <input type="text"/><br>30243 8x12" <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Aleman</b><br>30210 Ciru 9" <input type="text"/><br>30209 Ciru 12" <input type="text"/><br>30212 Manz 9" <input type="text"/><br>30211 Manz 12" <input type="text"/><br>Entregado _____ |

---

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BODEGA PRODUCCION</b><br>BATIDOS EN PROCESO                                                                                            |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |
| Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Brownie Cuadro</b><br>Plancha <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Quiznos Mag Choco</b><br>Magdalenita <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Quiznos Mag Limon</b><br>Magdalenita <input type="text"/><br>Entregado _____ | Cantidad <input type="text"/><br>Tanda # <input type="text"/><br><b>Quiznos Mag Zanah</b><br>Magdalenita <input type="text"/><br>Entregado _____ |

Fuente: Empresa El Anfitrión, S.A.

**Figura 19. Formato de programación diaria del área de decorados.**

**Orden/Reporte de Produccion**

BODEGA 2 PRODUCTO TERMINADO

No. \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**Cod** **Pedido** **Elaborado**

0204 PRODUCTO TERMINADO PASTELERIA Y REPOSTERIA

| Pasteles Tortas sin Stock |                                  | Torta a utilizar         |  |  |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------|--|--|
| 4004                      | Pastel Aleman Ciruela 9"         | Torta Aleman Ciruela 9"  |  |  |
| 4006                      | Pastel Aleman Manzana 9"         | Torta Aleman Manzana 9"  |  |  |
| 4019                      | Pie Piña nuez 8"                 | Torta Piña y Nuez        |  |  |
| 4021                      | Pastel 3 leches 9"               | Torta 3 leches 9"        |  |  |
| Pasteles Betun Diario     |                                  |                          |  |  |
| 4025                      | Pie Queso con Elote 9"<br>Normal | Torta Queso con Elote 9" |  |  |
| Pasteles Tortas con Stock |                                  |                          |  |  |
| 4001                      | Mousse 2 chocolates              | 1/4 Torta Esponja 8"     |  |  |
| 4007                      | Pastel Crema Silvestre 10"       | Torta Esponja 10"        |  |  |
| 4008                      | Pastel Crema Silvestre 8"        | Torta Esponja 8"         |  |  |
| 4010                      | Pastel Chocolate 9"              | Torta Chocolate 9"       |  |  |
| 4009                      | Pastel Choco. con Cajeta 9"      | Torta Chocolate 9"       |  |  |
| 4015                      | Pastel Zanahoria 9"              | Torta Zanahoria 9"       |  |  |
| 4012                      | Pastel Moka 10"                  | Torta Esponja 10"        |  |  |
| 4013                      | Pastel Moka 8"                   | Torta Esponja 8"         |  |  |
| 4014                      | Pastel Selva Negra               | Torta Cocoa 9"           |  |  |
| 4011                      | Pastel Mandorla 10"              | Torta Mandorla 10"       |  |  |
| 4016                      | Pastel Mandorla Peach 10"        | Torta Mandorla 10"       |  |  |
| 4017                      | Pastel Mandorla Higo 10"         | Torta Mandorla 10"       |  |  |
| 4026                      | Pastel Nutella 10"               | Torta Esponja 10"        |  |  |
| 4027                      | Pastel Nutella 8"                | Torta Esponja 8"         |  |  |
| Repostería pequeña        |                                  |                          |  |  |
| 3001                      | Barquito Chocomora               | Casco Barquillo          |  |  |
| 3002                      | Barquito Mora y Crema            |                          |  |  |
| 3036                      | Tartaleta de frutas              | Casco Tartaleta          |  |  |

Responsable area \_\_\_\_\_

Fuente: Empresa El Anfitrión, S.A.

