

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**MEJORA Y OPTIMIZACION DE PROCESOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA LINEA DE ENVASADO
DE JALEA DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA**

Tesis para optar el grado de Magíster en Ingeniería Industrial
Con mención en Gestión de Operaciones

AUTOR

MARTIN CESAR HURTADO ZEÑA

ASESOR

CESAR AUGUSTO CORRALES RIVEROS

LIMA – PERÚ

2015

RESUMEN

La presente tesis muestra la implementación de 3 de las múltiples herramientas de la filosofía Lean Manufacturing; que está enfocado en las personas y tiene como objetivo la mejora y optimización de un sistema de producción las cuales se aplicaran en la línea de Jalea de una empresa de manufactura del rubro alimentario.

En la primera parte de la tesis, se explican el concepto general de Lean Manufacturing así como las herramientas más importantes que se puede encontrar en esta filosofía, luego se delimita el caso de estudio a una de las 5 líneas que maneja la empresa, la decisión para escoger cual línea será la analizada se basa a un análisis comparativo realizado a las diferentes líneas entre si teniendo como conclusión que la línea de jalea será la que se implementara Lean Manufacturing a su vez de determinará que herramientas se aplicará.

Esto como resultado del análisis de los tiempos de ciclo y la identificación de los desperdicios a lo largo del proceso productivo de la fabricación. Luego de delimitar el estudio, se realiza el diagnóstico utilizando el Value Stream Mapping (VSM) en el cual se presentan los principales indicadores a analizar y controlar, entre estos se resalta que el proceso que más genera demoras es el de preparación.

Posteriormente, una vez analizado el VSM y los indicadores Lean se procede a proponer las herramientas Lean entre los principales problemas encontrados se encuentran: un desbalance de carga de trabajos entre el proceso de preparación y el de envasado de la línea, problemas de desorden y falta de cultura de limpieza así como la acumulación de materiales innecesarios y problemas con tiempos de set-up en los arranques de línea.

Por tanto, se propone implementar un balance de línea, que ayude a nivelar la carga de trabajo; la aplicación de las 5'S para crear una nueva forma de trabajar de

manera ordenada e implementar una cultura solida entre los trabajadores, y la implementación del sistema SMED, para disminuir los tiempos de limpieza de línea.

Finalmente, se evalúa la viabilidad de la implementación de las mejoras propuestas por separado, siendo justificadas cada una con un VAN positivo y una TIR por encima del 20% (rentabilidad mínima esperada por la empresa).



INTRODUCCION

A lo largo de esta tesis, se explica cómo obtener estas mejoras mediante la mejor utilización de los recursos para lo cual se exponen ideas adecuadas y completas de la situación actual, a fin de hallar las causas y motivos por lo que la línea no es completamente eficiente en cuanto a los indicadores de productividad y rendimientos

El primer capítulo se profundizará la parte teórica de los temas más importantes, generalizando primero el concepto de Lean Manufacturing, una breve descripción de las principales herramientas, así como la conceptualización detallada de las 3 herramientas que se utilizaran que son el BALANCE DE LINEA, 5´S y SMED los cuales dan la base para comprender el desarrollo de las propuestas.

En el segundo capítulo se realizará la descripción de toda la empresa de una manera holística desde su participación de mercado hasta su entorno de trabajo para luego dar pase a la descripción de los procesos de la línea de Jalea.

En el tercer capítulo, se realizará el diagnóstico de los principales problemas en el cual se sustentará porque de las 5 áreas de la planta se escogió el área de Jalea como la línea donde se realizaran el análisis y se implementaran las herramientas Lean.

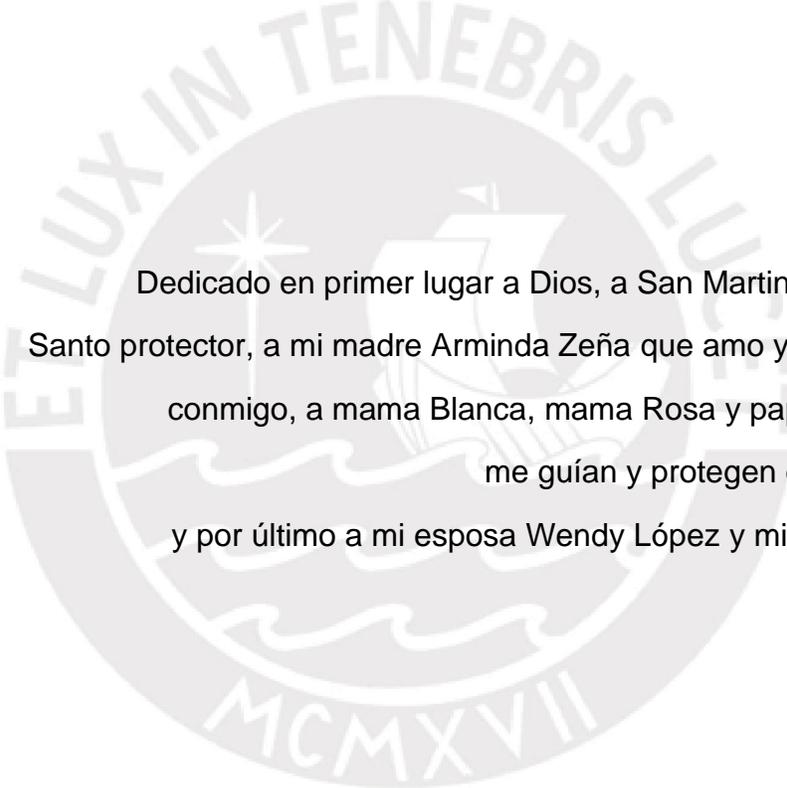
En el cuarto capítulo, se exponen las propuestas de mejoras de la tesis de acuerdo a los hallazgos obtenidos en el diagnóstico. El VSM es el punto de partida en el cual se tendrá una visión general de todos los procesos que influyen en la línea tanto de entrada como de salida, todo esto con participación de las diferentes áreas después de la recolección de toda la información necesaria se analiza la aplicación de un BALANCE DE LINEA, luego la aplicación de las 5´S; técnicas que se implementan para dar orden y limpieza al lugar del trabajo con el fin de que todos los procesos estén controlados y el personal se encuentre en un estado de confort y por último el

SMED para reducir tiempos en este caso se aplica en los set-up para lo cual se analiza cual es el tiempo mayor y al que se aplica directamente esta herramienta.

En el quinto capítulo se realiza el estudio económico de la implementación en el cual primero se obtendrán los costos de inversión de las herramientas y luego los ahorros que cada una generara, lo cual al final se incorporarán todas en un solo flujo de caja y ahí se analizara el VAN y el TIR.



AGRADECIMIENTOS



Dedicado en primer lugar a Dios, a San Martín de Porres mi Santo protector, a mi madre Arminda Zeña que amo y está siempre conmigo, a mamá Blanca, mamá Rosa y papá Marco que me guían y protegen desde el cielo y por último a mi esposa Wendy López y mi hija Ghaia H.

INDICE

| | |
|---|-------------|
| Contenido | |
| INDICE DE TABLAS..... | x |
| INDICE DE FIGURAS | xiii |
| CAPITULO 1. MARCO TEORICO | 1 |
| 1.1. Lean Manufacturing | 1 |
| 1.1.1. Descripción | 1 |
| 1.1.2. Conceptos claves | 2 |
| 1.1.3. El desperdicio en el sistema Lean Manufacturing | 3 |
| 1.1.4. Principios de Lean Manufacturing | 5 |
| 1.2. Herramientas de lean Manufacturing..... | 6 |
| 1.3. Mapeo del flujo de valor (Value Stream Mapping -VSM) | 10 |
| 1.3.1. Definición | 10 |
| 1.3.2. Objetivos..... | 11 |
| 1.3.3. Etapas para construir el Value Stream Mapping | 12 |
| 1.4. Las 5 S´s | 24 |
| 1.5. SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambios rápidos) | 28 |
| CAPITULO 2. ESTUDIO DEL CASO..... | 33 |
| 2.1. Descripción de la empresa..... | 33 |
| 2.2. Organización de la empresa | 33 |
| 2.3. Planeamiento estratégico..... | 36 |
| 2.3.1. Misión..... | 36 |
| 2.3.2. Visión | 36 |
| 2.3.3. Estrategias | 36 |
| 2.3.4. Clientes | 37 |
| 2.3.5. Desarrollo de conceptos y marcas | 39 |
| 2.4. Selección estratégica FODA | 39 |
| 2.4.1. Análisis Interno..... | 39 |
| 2.4.2. Análisis Externo | 41 |
| 2.5. Sistema Productivo | 43 |
| 2.5.1. Descripción de la Línea de Jalea | 45 |
| 2.5.2. Productos y presentaciones que se fabrican en la línea de jalea..... | 46 |
| 2.6. Procesos productivos para la elaboración de Jalea | 47 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.1. Planeamiento de la producción | 47 |
| 2.6.2. Recepción de Materia Prima e insumos..... | 47 |
| 2.6.3. Dosificado del producto..... | 49 |
| 2.6.4. Preparación del producto | 49 |
| 2.6.5. Análisis del producto preparado..... | 49 |
| 2.6.6. Envasado del producto | 51 |
| 2.6.7. Almacenado | 52 |
| 2.6.8. Despacho y/o distribución..... | 53 |
| CAPITULO 3. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA LINEA DE ENVASADO DE JALEA DE LA EMPRESA | 54 |
| 3.1. Selección de Área de Producción Objeto de Estudio..... | 54 |
| 3.1.1. Cumplimiento del plan de producción programado..... | 54 |
| 3.1.2. Margen de utilidad..... | 57 |
| 3.1.3. Eficiencia en la utilización de recursos..... | 61 |
| 3.1.4. Ponderación de factores | 62 |
| 3.2. Identificación de defectos en la línea de jalea..... | 63 |
| 3.3. Clasificación de paradas | 66 |
| 3.4. Aplicación de las OEE..... | 67 |
| CAPITULO 4. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING A LAS NECESIDADES DE LA LINEA DE ENVASADO DE JALEA DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA | 68 |
| 4.1. Mapeo del flujo de valor | 68 |
| 4.1.1. Información general de la empresa y el producto | 68 |
| 4.1.2. Información de los procesos de producción | 68 |
| 4.1.3. Información del tiempo de trabajo | 72 |
| 4.1.4. Información del cliente | 72 |
| 4.1.5. Información del control de producción | 75 |
| 4.1.6. Mapa de flujo de valor inicial..... | 75 |
| 4.1.7. Mapa de flujo de valor futuro..... | 79 |
| 4.2. Balance de línea | 81 |
| 4.3. Las 5 S's | 84 |
| 4.3.1. Planeación y Preparación..... | 84 |
| 4.3.2. Implementación de SEIRI – Separar; desechar lo que no se necesita | 88 |

| | |
|---|------------|
| 4.3.3. Implementación de SEITON – Ordenar e identificar; un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar..... | 91 |
| 4.3.4. Implementación de SEISO - Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden | 94 |
| 4.3.5. Implementación de SEIKETSU – Estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza..... | 101 |
| 4.3.6. Implementación de SHITSUKE - Crear hábitos basados en las 4's anteriores | 102 |
| 4.4. SMED | 105 |
| 4.4.1. Situación Actual | 105 |
| CAPITULO 5. IMPACTO ECONOMICO | 114 |
| 5.1. Costos de personal | 114 |
| 5.2. Inversión en implementación..... | 116 |
| 5.2.1. Inversión en la implementación de Balance de línea | 117 |
| 5.2.2. Inversión en la implementación de 5´S | 118 |
| 5.2.3. Inversión en la implementación de SMED | 120 |
| 5.3. Ahorro generado por las implementaciones..... | 121 |
| 5.3.1. Ahorro generado por la implementación del Balance de línea..... | 122 |
| 5.3.2. Ahorro generado por la implementación de 5´S..... | 124 |
| 5.3.3. Ahorro generado por la implementación de SMED | 125 |
| 5.4. Resumen de impacto económico..... | 127 |
| 5.5. Flujo de caja de la implementación. | 127 |
| CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 130 |
| 6.1. Conclusiones..... | 130 |
| 6.2. Recomendaciones | 131 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 132 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1. Símbolos del value stream mapping -VSM | 134 |
| Anexo 2. DOP del proceso de preparación de Jalea..... | 139 |
| Anexo 3. Control diario de producción de la línea de jalea 2015..... | 140 |
| Anexo 4. Registro de limpieza y desinfección por implementación de 5´S | 152 |



INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Lista de métodos de mejora de sistemas productivos | 7 |
| Tabla 2: Criterio para identificar Macro familias de productos..... | 13 |
| Tabla 3: Fortalezas de la empresa | 40 |
| Tabla 4: Debilidades de la empresa | 40 |
| Tabla 5: Oportunidades de la empresa | 41 |
| Tabla 6: Amenazas de la empresa..... | 41 |
| Tabla 7: Lista de productos fabricados en la línea de jalea..... | 46 |
| Tabla 8: Proporción de ventas 2014..... | 55 |
| Tabla 9: Incumplimiento de Programa mensual de producción 2015..... | 57 |
| Tabla 10: Productos estrella y participación en líneas de producción | 57 |
| Tabla 11: Márgenes de utilidad por productos estrella..... | 60 |
| Tabla 12: Porcentaje de reprocesos por línea..... | 61 |
| Tabla 13: Puntuación de líneas vs factores de evaluación..... | 62 |
| Tabla 14: Puntuación de los factores de evaluación | 63 |
| Tabla 15: Resultados de la ponderación | 63 |
| Tabla 16: Clasificación de paradas general de líneas de producción de la empresa | 66 |
| Tabla 17: OEE mensual de la línea de jalea periodo 2015 | 67 |
| Tabla 18: Demanda por tipo de producto periodo 2015 | 73 |
| Tabla 19: Demanda porcentual por tipo de producto periodo 2015..... | 73 |
| Tabla 20: Resumen de los 3 escenarios en cajas por tipo de producto periodo 2015 | 74 |
| Tabla 21: Resumen de los desperdicios que afectan a los 4 procesos de la línea de jalea..... | 77 |
| Tabla 22: Sub procesos para la preparación de jalea | 81 |
| Tabla 23: Tabla propuesta para la preparación de jalea | 82 |
| Tabla 24: Comparación de tiempos del proceso de fabricación de jalea por actividad | 83 |
| Tabla 25: Tiempos desglosados del proceso de envasado | 83 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 26: Balance de tiempos para respaldo de la propuesta para la línea de jalea | 84 |
| Tabla 27: Plan de implementación de las 5'S..... | 86 |
| Tabla 28: Materiales y herramientas para aplicación del SEIRI – línea de jalea... | 91 |
| Tabla 29: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - infraestructura | 95 |
| Tabla 30: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - preparación | 96 |
| Tabla 31: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - envasado..... | 97 |
| Tabla 32: Cuadro de funciones diarias para limpieza y desinfección línea de jalea | 98 |
| Tabla 33: Evolución de la implementación de las 5´Ss | 104 |
| Tabla 34: Relación de las limpiezas y los productos de la línea de jalea | 106 |
| Tabla 35: Número de limpiezas mensuales según clasificación de set-up..... | 107 |
| Tabla 36: Tiempo total de limpiezas mensuales según clasificación de set-up... .. | 107 |
| Tabla 37: Toma de tiempos del proceso de limpieza exhaustiva en preparación | 108 |
| Tabla 38: Toma de tiempos del proceso de limpieza exhaustiva en envasado... .. | 109 |
| Tabla 39: Resumen y clasificación de actividades de limpieza exhaustiva actual (set-up)..... | 111 |
| Tabla 40: Resumen después de implementación del SMED en el tiempo de set-up | 112 |
| Tabla 41: Sueldos del personal operativo | 115 |
| Tabla 42: Sueldos del personal administrativo | 115 |
| Tabla 43: Costo estándar por hora-hombre según el tipo de cargo | 116 |
| Tabla 44: Costo de implementación del Balance de línea..... | 117 |
| Tabla 45: Costo de implementación de 5´S..... | 119 |
| Tabla 46: Costo de implementación del SMED | 121 |
| Tabla 47: Resumen del ahorro anual en la implementación del Balance de línea | 122 |
| Tabla 48: Comparación de tiempos de limpiezas set-up mensual | 124 |
| Tabla 49: Resumen del ahorro anual en la implementación de 5´S | 125 |
| Tabla 50: Resumen del ahorro anual en la implementación de SMED | 126 |
| Tabla 51: Resumen de impacto económico | 127 |

Tabla 52: Flujo de caja de la implementación de las 3 herramientas de Lean Manufacturing..... 128



INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota | 8 |
| Figura 2: Visión general de los flujos para el análisis con VSM | 11 |
| Figura 3: Ejemplos de símbolos VSM | 16 |
| Figura 4: Flujo de Material..... | 19 |
| Figura 5: Flujo de información | 19 |
| Figura 6: Mapa completo..... | 20 |
| Figura 7: Organigrama de la empresa..... | 35 |
| Figura 8: Principales productos elaborados por la empresa | 37 |
| Figura 9: Principales clientes de la empresa | 38 |
| Figura 10: Ventas de enero a diciembre del 2014..... | 38 |
| Figura 11: Matriz FODA de la empresa..... | 42 |
| Figura 12: Plano de la empresa | 44 |
| Figura 13: Área de envasado de línea de jalea..... | 45 |
| Figura 14: Jalea elaborada por la empresa..... | 46 |
| Figura 15: Flujograma del proceso de dosificado..... | 48 |
| Figura 16: Flujograma del proceso de preparación..... | 50 |
| Figura 17: Proceso de envasado..... | 52 |
| Figura 18: Proceso de despacho..... | 53 |
| Figura 19: Flujo de las actividades operativas de la empresa | 56 |
| Figura 20: Costo de formula - SALSA BBQ ORIGINAL MI SOFIA..... | 58 |
| Figura 21: Costo de formula – BALSAMIC VINEGAR PAMPA | 58 |
| Figura 22: Costo de formula – HONEY MUSTARD K DRESSING PAMPA | 59 |
| Figura 23: Costo de formula – LEMON JUICE FAMILY GOURMET | 59 |
| Figura 24: Costo de formula – GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA..... | 60 |
| Figura 25: Esquema de las actividades en el proceso de fabricación de jalea | 69 |
| Figura 26: Avance de demanda según tipo de producto | 74 |
| Figura 27: Value Stream Mapping del estado inicial (actual) | 76 |
| Figura 28: Value Stream Mapping del estado futuro | 80 |
| Figura 29: Talleres de capacitación para la implementación de 5 S's. | 85 |

| | |
|---|-----|
| Figura 30: Diagrama de Gantt con los avances que se dan en la implementación de 5 S's..... | 87 |
| Figura 31: Criterios que se utilizaran para selección de objetos innecesarios | 88 |
| Figura 32: Evaluación de área de preparación antes del SEIRI | 89 |
| Figura 33: Evaluación de área de envasado antes del SEIRI | 89 |
| Figura 34: Evaluación de área de envasado antes del SEIRI | 90 |
| Figura 35: Evaluación de área de preparación antes del SEIRI | 90 |
| Figura 36: Área donde se encuentra los materiales de lo que se está fabricando | 92 |
| Figura 37: Área donde se encuentra los materiales de lo que se va a fabricar | 92 |
| Figura 38: Área donde se encuentra los materiales que son para devoluciones .. | 93 |
| Figura 39: Área donde se encuentra los implementos de limpieza | 93 |
| Figura 40: Croquis de la redistribución de materiales en la línea de jalea | 94 |
| Figura 41: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (envasado) .. | 99 |
| Figura 42: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (llenado) | 100 |
| Figura 43: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (preparación de pectina) | 100 |
| Figura 44: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (preparación de jarabe) | 101 |
| Figura 45: Difusión de implementación de 5 S's patio central..... | 102 |
| Figura 46: Difusión de implementación de 5 S's entrada de planta | 103 |
| Figura 47: Procedimiento de limpieza de la línea de jalea | 113 |
| Figura 48: Flujo de efectivo de la implementación | 129 |

CAPITULO 1. MARCO TEORICO

1.1. Lean Manufacturing

1.1.1. Descripción

Lean Manufacturing de acuerdo con Hernández y Vizán, se define como una cultura que realiza actividades enfocada en las personas, que tiene como objetivo obtener un sistema de fabricación eficiente enfocándose en encontrar y descartar todo tipo de “desperdicios”, y estos consisten en aquellos métodos o procedimientos que emplean más recursos de los rigurosamente se requiere por el cual el consumidor no está disponible a pagar (2013: 10).

“Para alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas de fabricación: organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro” (Hernández y Vizán 2013: 10).

De acuerdo con González, la filosofía de Lean tuvo su nacimiento gracias al Sistema de Producción de Toyota (TPS - Toyota Production System). Considerado como un grupo de métodos que permite disminuir y/o suprimir los desperdicios (muda) una vez identificados, de la misma manera optimizar la calidad, disminuir los tiempos y costos de fabricación. En un segundo punto de vista, se considera el flujo de fabricación (mura) a través del método y no dirigido a la disminución de la muda (2007: 86).

Lo interesante de esta filosofía es que nos muestra que siempre en toda compañía hay oportunidades escondidas de mejora que se encuentran escondidas en eliminación de desperdicios, esto trae como consecuencia formar una cultura de reconocimiento de desperdicios existentes lo que será un reto para toda aquella persona o equipo de trabajo que estén dispuestos a descubrirlos y eliminarlos.

En resumen, la esencia de Lean Manufacturing según Hernández y Vizán, es crear una nueva formación en base a la información, comunicación y que el equipo trabaje unido y hacia una misma dirección; para ello es necesario adaptar el método según el escenario que se presente. Hay que tener en cuenta que Lean Manufacturing no es algo de un solo uso, sino que debe continuar de manera constante buscando perennemente nuevas técnicas que permitan ejecutar actividades de modo más rápido, flexible y que no implique sobrecostos (2013: 10).

1.1.2. Conceptos claves

Valor. – Según Martínez, se tiene un concepto amplio sobre lo que significa Valor, pero para el caso del sistema Lean considera que este concepto lo define solamente el cliente por lo que depende del nivel de satisfacción que recibe el cliente de acuerdo con sus necesidades en un precio y tiempo determinado. Es muy significativo desde el enfoque del cliente se identifique el Valor mediante el conocimiento de todas las operaciones que son necesarias para fabricar un producto explícito, esto nos ayudara a descubrir e identificar las operaciones que generan valor, las que no generan valor, pero no pueden ser evitadas y las que si pueden evitarse (2011: 13).

Mejora Continua. – De acuerdo con Martínez, es un enfoque que nos describe el progreso constante de los productos, los métodos o servicios con el objetivo de disminuir pérdidas, que aumente la funcionalidad del área donde se realiza la labor, optimar el servicio al consumidor y el proceso del producto (2011: 13).

Ciente. - Según Martínez, en la filosofía Lean lo importante es el cliente y en base a la compañía debe enfocarse en que reciba todo lo que solicite, en el momento que requiera y asegurar su satisfacción, en vez de dedicar su análisis en mantener las máquinas en movimiento, este enfoque de dar prioridad al cliente percutirá favorablemente en las ventas (2011: 13).

Perfección. - De acuerdo con Martínez, el significado de perfección aplicado a Lean es el conjunto de actividades e infinitas oportunidades de mejora que tienen como objetivo la búsqueda de eliminar toda clase de pérdidas, lo que tendrá repercusión en la reducción de costos generales de la empresa, teniendo como consecuencia cumplir la meta de satisfacer al cliente consiguiendo en máximo valor a un precio mínimo (2011: 13).

1.1.3. El desperdicio en el sistema Lean Manufacturing

De acuerdo con Rajadell y Sánchez, en la actualidad se han surgido importantes transformaciones en la economía mundial donde el cliente ha entendido el papel importante que desempeña por ser quienes valoran un producto, esto se ha logrado por el aumento de sus exigencias. Además el incremento de la competencia entre empresas las hace que sean más flexibles y adecuar sus productos y/o servicios a los nuevos requerimientos e integrarlas con maneras de distribución, todo esto en base a los 3 fundamentos de la competitividad: calidad, celeridad de respuesta y coste.

Al aplicar la filosofía de Lean las empresas trabajan en adaptarse a lo que el cliente requiere y para conseguir estas circunstancias plantea la supresión de los desperdicios. Las compañías manufactureras con la ayuda de la implementación de la mejora continua e innovación consiguen aumentar su competitividad. La innovación tecnológica aporta importantes progresos en el tiempo, pero sin ser un proceso continuo, por otro lado, las técnicas de Lean facilitan mejoras frecuentes, pero más pequeñas porque juntan métodos que lo hacen posible. Por lo tanto, las

compañías innovadoras y partidarias de esta filosofía conseguirán mejoras y aumento de la competitividad, óptimo y continuo en el tiempo.

Juntamente con la constitución de Lean Manufacturing disminuirían los costes generales (principalmente los costos indirectos), se mantiene los estándares de calidad, reduciría los tiempos de ciclo de fabricación, menos área utilizada, sobreesfuerzo de operarios e inventarios, entre otros (2010: 5 – 7).

De acuerdo con González el Sistema Lean tiene 7 tipos de merma:

- a) **Sobre producción.** - Fabricar más unidades de la solicitada por el consumidor o antes de que la requiera.
- b) **Espera.** - Cualquier instante donde el valor no puede ser generado por motivo de la demora.
- c) **Transporte.** - Trasladar la existencia tangible más de lo que le corresponde.
- d) **Sobre procesos.** - Realizar más cambios al producto de lo solicitado por el consumidor
- e) **Inventario.** - Toda aquella cantidad que supera al mínimo que se necesita dentro de todo el proceso. Comenzando con la materia prima, luego los inventarios intermedios y por último el producto terminado.
- f) **Movimientos.** - Todo aquel movimiento adicional del operario que se genera cuando está cumpliendo una secuencia de trabajo. Esta merma se genera principalmente por una mala distribución del área y/o por un deficiente Layout.
- g) **Fallos y reproceso.** - Todo aquello que no se realiza bien a la primera además necesite reproceso o revisión. Envuelve también desecho y asuntos de aspecto (2007: 88).

1.1.4. Principios de Lean Manufacturing

De acuerdo con Rivera los principios de Lean son 5 siendo los sgtes:

- Especificar el Valor: ¿Qué es lo que los consumidores buscan o esperan de nosotros? ¿Por qué motivos los consumidores pagaran? ¿Cuál será la preferencia del consumidor al escoger entre el costo, la flexibilidad o las características del producto?
- Observación y estudio de la Cadena de Valor: Este concepto se refiere a la serie de acciones que se necesita para otorgar al consumidor un servicio o producto. Investigar y diseñar la cadena de valor ayuda a diferenciar entre los procesos que añaden y no añaden valor. La aplicación de este concepto será el inicio para los procesos de mejora y supresión del desperdicio.
- Flujo Continuo: Se debe tener en cuenta que el uso de lotes en las fabricaciones beneficia la creación de inventarios en diversas partes de la planta, y estos generan demoras y costes mayores por lo que las empresas deben tener como objetivo que el valor fluya continuamente y no por lotes (batches).
- El consumidor “jala” (Customer Pull): Este concepto está basado en el Just inTime (JIT). El flujo de fabricación tiene que dar a los consumidores los bienes que requieren en el tiempo optimo, y en base a esto impulsar los recursos productivos solo cuando el proceso siguiente utilice las cantidades que estaban preparadas para este. Por lo tanto, el proceso de fabricación no reconoce exclusivamente los pronósticos y planes elaborados con anterioridad, por lo que obedece también a la cantidad requerida por el área de comercialización.
- Mejoramiento Continuo: Es importante tener la cultura del mejoramiento continuo con disciplina, porque refleja que la compañía tiene la convicción de que los esfuerzos por cambiar hacia la perfección nunca tienen un final (2008: 94 – 95).

1.2. Herramientas de lean Manufacturing

La filosofía Lean utiliza diversas herramientas en base al orden y limpieza con la finalidad de disminuir los desperdicios y costos, de la misma manera es importante dar a conocer que todas estas herramientas pueden implementarse independientemente o de manera complementaria pero no es necesario la aplicación de todas ellas en conjunto, ya que esto en gran parte dependerá de las pérdidas encontradas en el proceso analizado.

Según González, en la implementación de esta filosofía los grandes gurus de la calidad como Juran, Deming y Crosby nos mencionan que lo prioritario es el compromiso de la alta dirección por qué a partir de ellos logrará proyectarse esta cultura a toda la empresa, una vez conseguido esto lo que prosigue no será fácil, pero la ventaja es que la barrera para implementarse será menor ya que se juntara de alguna forma a las metas de la compañía y será plasmado por medio de los indicadores (2007: 91).

Según Hernández y Vizán, crear un diseño simple que muestre los diferentes pilares, metodología, fundamentos y principios es complicado porque aún no se manejan términos y conceptos completamente homogéneos debido a la variabilidad de la fuente consultada. Pero todas están tienen un punto en común: Lean Manufacturing implica un cambio de la cultura en la compañía que decida implementarlo y que la alta dirección se encuentre comprometida de gran manera, por este motivo, los eruditos del tema no llegan a un consenso con el momento de determinar claramente si Lean es o no una herramienta (2013: 16). En la tabla 1 se mencionan numerosos métodos dentro del contenido Lean Manufacturing con el fin de optimizar los sistemas productivos (Hernández 2013: 17, tabla 2).

Tabla 1: Lista de métodos de mejora de sistemas productivos

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Las 5 S</i> • <i>Control Total de Calidad</i> • <i>Círculos de Control de Calidad</i> • <i>Sistemas de sugerencias</i> • <i>SMED</i> • <i>Disciplina en el lugar de trabajo</i> • <i>Mantenimiento Productivo Total</i> • <i>Kanban</i> • <i>Nivelación y equilibrado</i> • <i>Just in Time</i> • <i>Cero Defectos</i> • <i>Actividades en grupos pequeños</i> • <i>Mejoramiento de la Productividad</i> • <i>Autonomación (Jidoka)</i> • <i>Técnicas de gestión de calidad</i> • <i>Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Orientación al cliente</i> • <i>Control Estadístico de Procesos</i> • <i>Benchmarking</i> • <i>Análisis e ingeniería de valor</i> • <i>TOC (Teoría de las restricciones)</i> • <i>Coste Basado en Actividades</i> • <i>Seis Sigma</i> • <i>Mejoramiento de la calidad</i> • <i>Sistema Matricial de Control Interno</i> • <i>Cuadro de Mando Integral</i> • <i>Presupuesto Base Cero</i> • <i>Organización de Rápido Aprendizaje</i> • <i>Despliegue de la Función de Calidad</i> • <i>AMFE</i> • <i>Ciclo de Deming</i> • <i>Función de Pérdida de Taguchi</i> |
|--|---|

Fuente: Adaptado de Hernández y Vizán (2013: 17, tabla 2)

De forma tradicional se ha recurrido al esquema de la “Casa del Sistema de Producción Toyota” para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Se explica utilizando una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema (Hernández 2013: 17). La figura 1 representa una adaptación actualizada de esta “Casa” (Hernández y Vizán 2013: 17, figura 2).

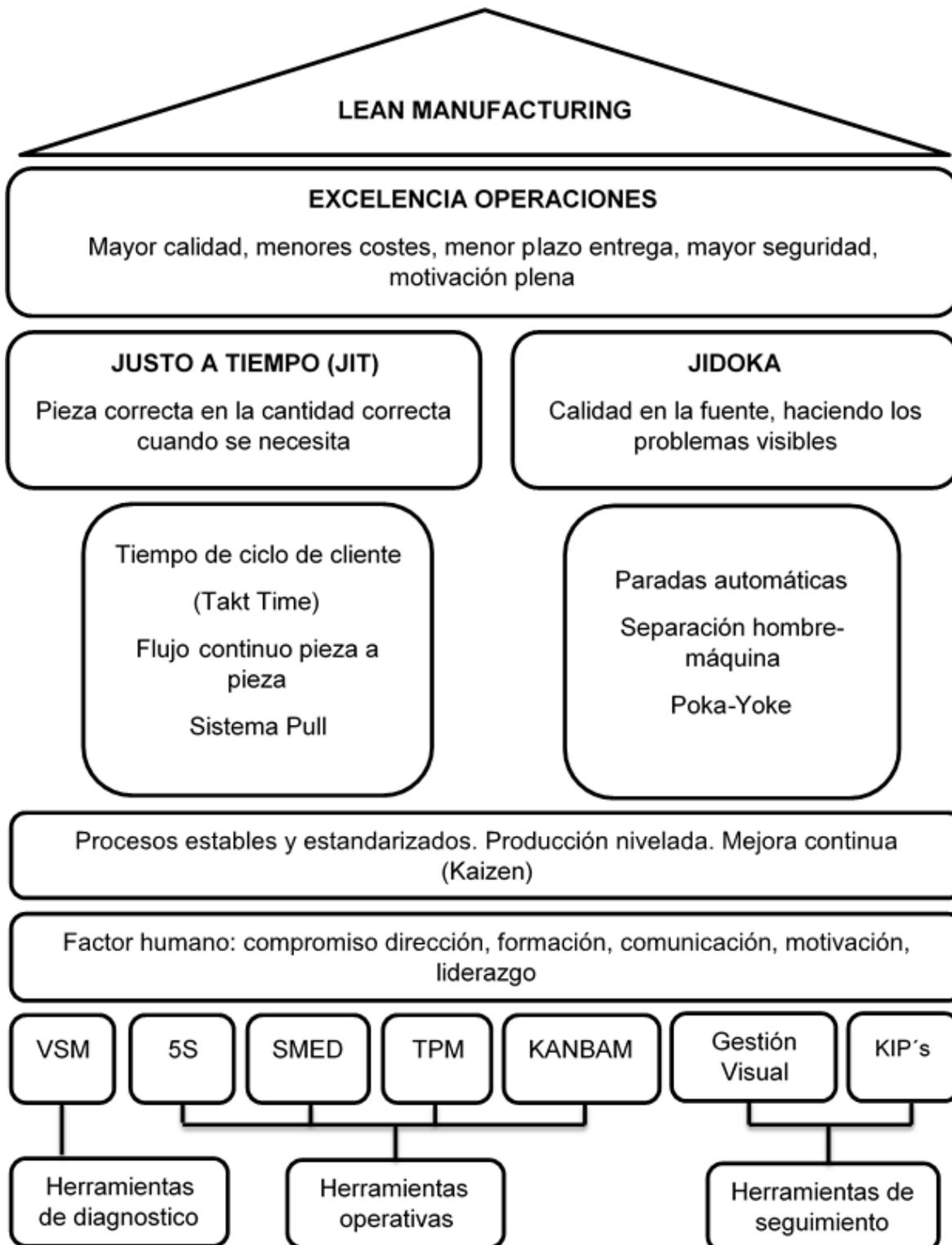


Figura 1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota
 Fuente: Adaptado de Hernández y Vizán (2013: 17, figura 2)

Mencionaremos unas cuantas herramientas que maneja Lean Manufacturing para la supresión de los desperdicios:

- a) **Kaizen:** De acuerdo Rajadell y Sánchez, con Está compuesta por 3 elementos importantes: a) percepción (Encontrar la problemática), b) Desarrollo de ideas (encontrar soluciones innovadoras) y c) Toma de decisiones, aplicación e implementación de la mejor solución. En base a esto se define que Kaizen es una recolección escalonada y perpetua de mejoras pequeñas creadas por todos los trabajadores, incluye a la alta dirección (2010: 12).
- b) **Value Stream Mapping:** Según Rivera, mediante un esquema se detalla el flujo que sigue el producto iniciando desde la orden y culminando en la entrega hacia al consumidor. En estas graficas se consiguen identificar los desperdicios dentro de todo el flujo del proceso (2008: 95).
- c) **5 s:** Como lo menciona Rivera, con este método se optimiza el orden y la clasificación dentro de las áreas de trabajo, de tal manera que se visualiza, comprime, desecha y previene los desperdicios (2008: 95).
- d) **Métodos de trabajo flexibles:** De acuerdo con Rivera, esta es conocida también como “Cedula de trabajo flexible”, tiene como objetivo el diseño de las áreas de trabajo enlazando los puestos de trabajo, procesos, actividades de manera equitativa y operativa sin formación de stocks, con operadores multifuncionales y mayor flexibilidad a la demanda (2008: 97).
- e) **Poka yoke:** De acuerdo con Evans y Lindsay, es un método de calidad para formar actividades a prueba de errores mediante la aplicación de un sistema que asegura la seguridad de las maquinarias ante la calidad, los procesos y los operadores del producto terminado. Además, se orienta en dos puntos importantes:
 - 1.- Pronóstico, o identificación que un error está a punto de suceder y suministra una alerta.
 - 2.- Descubrimiento, o identificación que sucedió un defecto e interrumpir la actividad (2008: 679).

- f) **Trabajo estandarizado:** Según Rivera, es la esencia de la mejora continua, trata en desarrollar y continuar procedimientos operativos estándares con el objetivo de disminuir la versatilidad de las operaciones (2008: 98).
- g) **Jidoka:** Como lo menciona Rivera, es uno de los pilares de Lean, tiene como función resaltar las causas de los problemas debido a paradas de planta al momento que ocurre un problema por primera vez. Se enfoca en asegurar la calidad del producto y proceso, disminuyendo de este modo al mínimo los errores (2008: 98).
- h) **TPM:** De acuerdo con Rivera, este método tiene como finalidad cambiar las tareas de mantenimiento en actividades productivas. Lo importante en esta implementación es el mantenimiento autónomo es decir los operadores deben aprender a ejecutar las operaciones necesarias para el correcto mantenimiento de las maquinarias (2008: 98).
- i) **JIT:** De acuerdo con Rajadell y Sánchez, este método permite reducir costos y sobre todo almacenamiento dentro del área de trabajo, donde se busca fabricar lo requerido, en las cantidades necesarias y en el momento preciso (2010: 15).
- j) **Heijunka:** Según Rivera, significa “nivelación de la producción” es una técnica que adapta y flexibiliza la fabricación con la demanda de los clientes, considerar que esta nivelación va directamente al ritmo de producción mas no en la capacidad (2008: 99).

1.3. Mapeo del flujo de valor (Value Stream Mapping -VSM)

1.3.1. Definición

De acuerdo con Rajadell y Sánchez, elaborar un Value Stream Mapping consta de mapear toda la cadena de Valor de un proceso productivo, este es lo primero para una compañía se oriente hacia Lean Manufacturing, y permite entender el estado preliminar de partida. Hay que tener claro cuál es el inicio, el método que se utilizara, recursos necesarios entre otros, para poder trabajar en el proceso de mejora (2010: 34).

Las actividades que se necesitan tengan o no valor añadido al producto pero que son necesarias para llevarlo a través de 2 flujos principales se le conoce como cadena de valor, en la figura 2 se presenta de manera general estos flujos (Rajadell y Sánchez 2010: 34):

- El flujo de fabricación desde las materias primas hasta el consumidor.
- El flujo de diseño desde la noción del producto hasta su presentación.

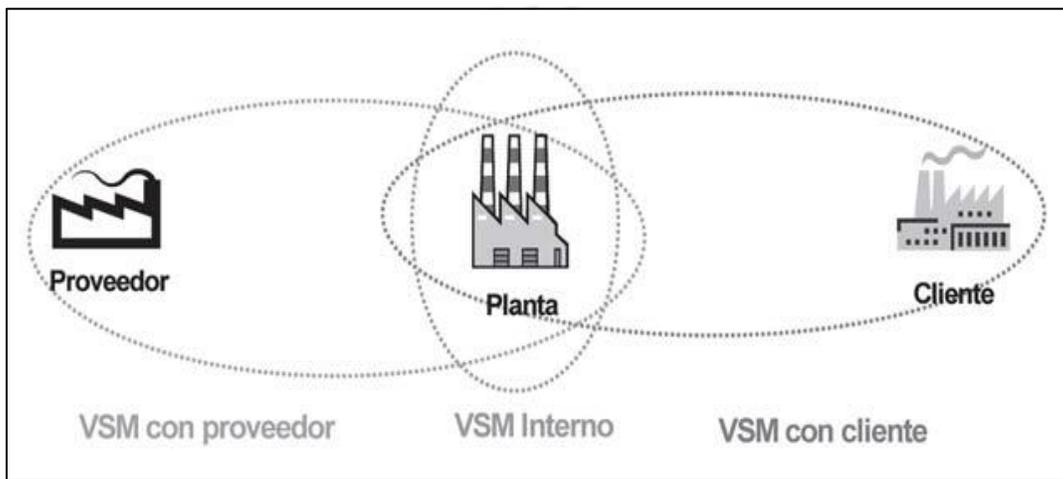


Figura 2: Visión general de los flujos para el análisis con VSM

Fuente: Rajadell y Sánchez (2010: 34)

Esta herramienta permite a las empresas representar sobre el papel su cadena de suministro y comprender el movimiento de la información y materiales de un producto como consecuencia conseguirá llegar a conclusiones que formarán la base para el futuro progreso organizativa.

1.3.2. Objetivos

Según Rajadell y Sánchez, esta herramienta tiene como principal objetivo el reconocimiento y reducción de pérdidas mediante la representación gráfica de todas las actividades de cualquier proceso productivo, logístico o administrativo de

manera que permita con mayor facilidad la identificación de las operaciones que generan valor con respecto a las operaciones que no las generan, permitiendo esto prevalecer la gestión de mejora futura, corroborar el correcto cumplimiento con relación a la demanda y que muestre a la vez los posibles problemas para satisfacerla. La representación deberá mostrar también el análisis de todas las comunicaciones e informaciones referentes al proceso, de forma que se hallen reflejadas el conjunto de las variables que perjudican al sistema (2010: 34).

1.3.3. Etapas para construir el Value Stream Mapping

De acuerdo con Antúnez, antes de comenzar a trazar el Value Stream Mapping hay que precisar las fronteras de la proyección. Lo más frecuente es enfocarse al nivel de la planta comenzando a partir de que se reciben las materias primas hasta que se despachan el producto terminado a los clientes (2006: 12).

Al tomar la decisión de comenzar a nivel de planta, las actividades a seguir para construir el Value Stream Mapping, son:

Etapa 1. Identificar la familia del producto

Según Cabrera iniciamos la aplicación de la herramienta seleccionando el producto que más interese en base a la necesidad que tengamos en ese instante, como lead time elevado, sobreproducción, tiempo de espera innecesario, etc.

Ayudaría mucho lograr optar un producto que corresponda a una familia de productos que tengan particularidades similares además y evaluar que participen en la mayoría de los procesos u operaciones por que se beneficiaría el análisis no solamente para obtener un punto de partida sino para lograr aplicarla a todo el conjunto. Teniendo en consideración que una familia es un conjunto de productos que pasan a través de procesos similares y equipos comunes, una gran cantidad de autores recomiendan congregar a las familias de productos examinando sus

procesos anteriores por los previamente pasan en su elaboración, una vez teniendo la familia seleccionada se pueda establecer la cantidad de piezas, cuanto lo solicitado por el consumidor y la periodicidad.

Posteriormente se debe proporcionar seguimiento a toda la cadena de valor a partir del comienzo hasta el final, es decir a partir del ingreso, modificación hasta la salida del producto terminado, considerar que al realizar este análisis empezar a partir del almacén de producto terminado y sigue retrocediendo hasta el almacén de materia prima considerando los posibles errores dentro de los procesos mismos para así conseguir plasmar cual es el escenario presente y la formación para el progreso de ese producto (2014:10).

Para ejecutar esto en el campo, se debe “usar las 5W (who, what, when, where y why) para comprender en detalle porque se hacen las cosas como se hacen actualmente” (Cabrera 2014: 10). Se puede aplicar como soporte la tabla 2 en la cual indica los criterios para lograr agruparlos en familia mediante sus diferentes características que pueden poseer en común. (Cabrera 2014: 10)

Tabla 2: Criterio para identificar Macro familias de productos.

| Criterio para identificar Macro familias de productos. | | Ejemplo |
|---|--|--|
| TIPO DE PRODUCTO | Cada familia la conforman productos del mismo tipo o función | Motores y generadores |
| MERCADO | Geográfico, o tipo de cliente: final, distribuidor, otro. | LAIVE, NESTLÉ, GLORIA, etc. UE, USA, Sudamérica, etc. |
| CLIENTES | Familia de productos que se venden a uno o varios clientes. | Una familia para dos clientes dominantes, el resto de productos constituyen una 3ª familia |
| GRADO DE CONTACTO CON EL CLIENTE | Agrupar productos por el grado de influencia del cliente en el producto final. | Todos los productos agrupados en una familia, todos los productos fabricados bajo pedido en otra, etc. |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| VOLUMEN DE VENTA | Agrupar productos con similar volúmenes de ventas | Alto volumen, bajo volumen. |
| PATRONES DE PEDIDO | Agrupar productos en base a los diferentes patrones de recibir pedidos | Series largas y repetitivas por un lado, series cortas e irregulares por otra. |
| BASE COMPETITIVA | Agrupar productos en base a sus argumentos de venta | Bajo costo y rápida entrega, por otro los de productos personalizados. |
| TIPO DE PROCESO | Productos con similares procesos en la misma familia | Todos los que requieren montaje por un lado, todos los que no requieren montaje por otro. |
| CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTOS | Productos con similares características físicas o materias primas. | Grandes contra pequeños, ligeros contra pesados, etc. |

Fuente: Adaptado de Cabrera (2014: 11)

Cabrera, sugiere que cuando el número de criterios y posibles familias sean cantidades altas, que se aplique el método de Pareto (20% de los tipos de operaciones manejan el 80% de los productos; 20% de los clientes requieren el 80% de un producto, o una medida parecida) esto nos ayudara a obtener una visualización de la familia que nos convendría utilizar para nuestro mapeo (2014: 11).

Etapa 2. Diagrama del estado actual

Según Cabrera, un mapa de la situación presente muestra las operaciones/sistemas de trabajo como en este momento existen. Esto es fundamental para comprender lo necesario para el cambio y para entender donde se encuentran las posibilidades de mejora.

Previamente a realizar el diagrama es preciso introducir algunas nociones:

- a) **Cycle Time (C/T) Tiempo de Ciclo:** Es un parámetro que muestra la cantidad de tiempo un producto es acabado por un proceso. De la misma manera es el tiempo que requiere un operario para cumplir todas sus actividades antes de repetirlas.
- b) **Value-creating time (VCT) Tiempo que da valor añadido:** Lapso de los procesos de trabajo que convierten el producto así que el cliente está dispuesto a pagar por ello.
- c) **Lead Time (L/T) Tiempo de suministro:** Lapso que requiere un material para trasladarse por toda la cadena de valor de inicio hasta finalizar. Normalmente $VCT < C/T < L/T$
- d) **Changeover time (C/O) Tiempo de cambio de formato:** Período que se requiere para pasar de fabricar un formato de un producto a otro. En este lapso se detiene la fabricación.
- e) **Número de personas (NP):** Cantidad de recurso humano necesario para ejecutar un proceso particular.
- f) **Tiempo Disponible para Trabajar (EN):** Tiempo de trabajo utilizable del personal quitando descansos o suplementos (comida, wc,...etc).
- g) **% del Tiempo Funcionando (Uptime):** Proporción (%) de tiempo de uso o trabajo de las maquinarias.
- h) **Cada pieza Cada (CPC):** Es una medida del lote de producción, cada cuánto cambia de modelo, cada día, cada turno, cada hora (2014: 12 - 13).

En la figura 3 presentan algunos patrones de símbolos e iconos que se manejan para representar procesos y flujos en Value Stream Map (Cabrera 2014: 37).

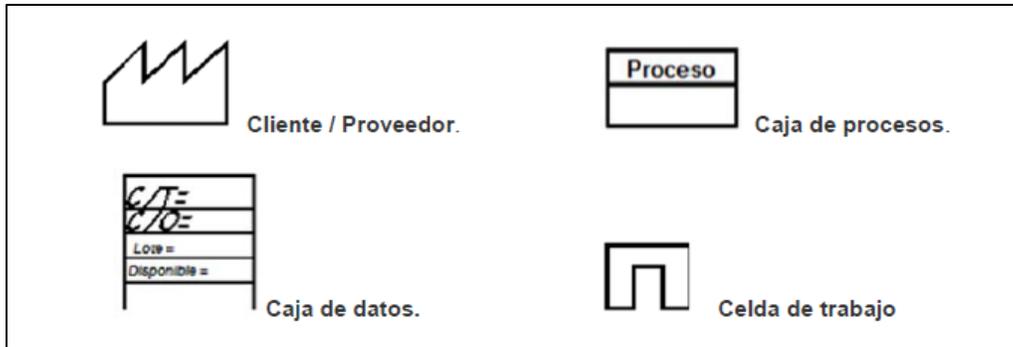


Figura 3: Ejemplos de símbolos VSM

Fuente: Cabrera (2014: 37)

Los demás símbolos se encuentran en el anexo 1, 2, 3 y 4.

Una vez que ya se tiene estos conceptos claros se procede a realizar los 7 pasos para elaborar el diagrama del estado actual

Paso 1: Bosquejar los clientes

García comenta que el diseño comienza con los requerimientos del consumidor, en otras palabras, la demanda. Se simbolizará al consumidor con la imagen de una fábrica que se ubicará al lado derecho del diagrama. Debajo de esta imagen se diseñará un box de data donde se colocará las necesidades del consumidor. Aunque, la demanda sea inconstante dentro del año en el box de data saldrá la media del volumen y su distribución (2012: 19).

Paso 2: Dibujar los procesos productivos

Luego García indica que se procede a graficar los procesos de fabricación principales. Para mostrar un proceso, se usa un box de proceso.

Los boxes de proceso se ubican regularmente, uno atrás del otro de izquierda a derecha. Si dos procesos no son sucesivos, sino que ocurren paralelamente, se grafican uno por encima del otro.

Debajo de cada box de proceso se dibuja un box de datos donde se escribe la información primordial para definir y comprender cada proceso como el tiempo de ciclo, el tiempo de cambio de formato, la cantidad de operarios que se necesita y la productividad (2012: 19).

Paso 3: Simbolizar los puntos de stock.

De acuerdo con García, regularmente entre los procesos están áreas donde se acopia el inventario y consecuentemente, áreas donde el material deja de fluir. Para simbolizar estas áreas de inventario se utiliza el triángulo como icono y sirve también para graficar los almacenes de Materia prima y producto terminado.

- $\text{Tiempo permanencia} = (\text{Cantidad inventario}) * (\text{Tiempo Takt}) / (\text{Tiempo disponible diario})$.
- $\text{Tiempo permanencia} = (\text{Cantidad de Inventario}) / (\text{Requerimiento diario del Cliente})$.
- $\text{Tiempo Takt} = (\text{Tiempo Disponible por día}) / (\text{Demanda del Cliente por día})$ (2012: 19).

Paso 4: Graficar el ingreso y salida del material

Luego García indica que para simbolizar el flujo de materiales comenzando en el almacén de la fábrica al comprador se usa la imagen de una flecha y un camión con la frecuencia de traslado de materiales. A continuación, se dibuja el flujo de material entre los proveedores de materias primas y la planta. Aquí del mismo modo se usa el icono de la flecha y el camión para simbolizar este flujo. La imagen para simbolizar a los proveedores es de igual forma el de una fábrica (2012: 20).

Paso 5: Dibujar los flujos de información

Para García, el segundo punto por considerar en el Value Stream Mapping es el flujo de información. Éste puede ser proyecciones de ventas, planes de fabricación, programación de despacho de producto terminado, requerimientos de inventarios etc. Se representan mediante flechas estrechas. Si la información es enviada electrónicamente, la flecha forma un pequeño zigzag. Para representar las diferentes flechas de información se usan box de datos en el cual se detalla la periodicidad o la ruta por la que fluye la información (2012: 20).

Paso 6: Diseñar la analogía entre los procesos

Además, García comenta que para simbolizar el vínculo de los diferentes procesos se utilizan flechas blancas o ralladas, que dependerán si trabajan en modo “pull” o “push”, el modelo “push” consiste en que una actividad no se limita de lo que requiere la actividad siguiente, por el contrario, se encarga de producir y “empuja” los materiales directos hacia adelante formando stock. El modelo “pull” es la siguiente actividad la que “estira” la fabricación del anterior, por lo que éste elabora rigurosamente lo que se necesita sin crear stock (2012: 20).

Paso 7: Diseñar las líneas de tiempo

Para concluir García indica que diseñar la etapa real presente debemos trazar las líneas de tiempo. Debajo de los procesos se colocan los tiempos de ciclo y debajo de los triángulos de inventarios, los tiempos de inventario por cada material. Sumando todos los tiempos se consigue el “Lead Time” o tiempo de abastecimiento que es el que requiere un material para trasladarse a través de toda la cadena de valor de inicio a final (2012: 20).

En la figura 4 se representa gráficamente el flujo de material una vez realizado los pasos 1, 2, 3 y 4 (Rajadell y Sánchez 2010: 43).

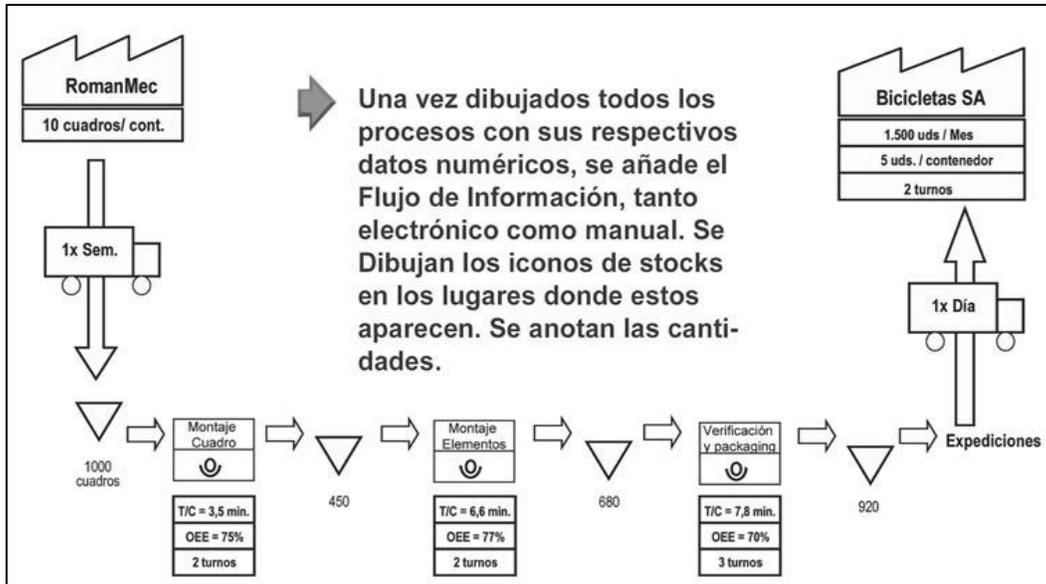


Figura 4: Flujo de Material

Fuente: Rajadell y Sánchez (2010: 43)

En la figura 5 se simboliza gráficamente el flujo de información una vez realizado los pasos 5 y 6 (Rajadell y Sánchez 2010: 43).

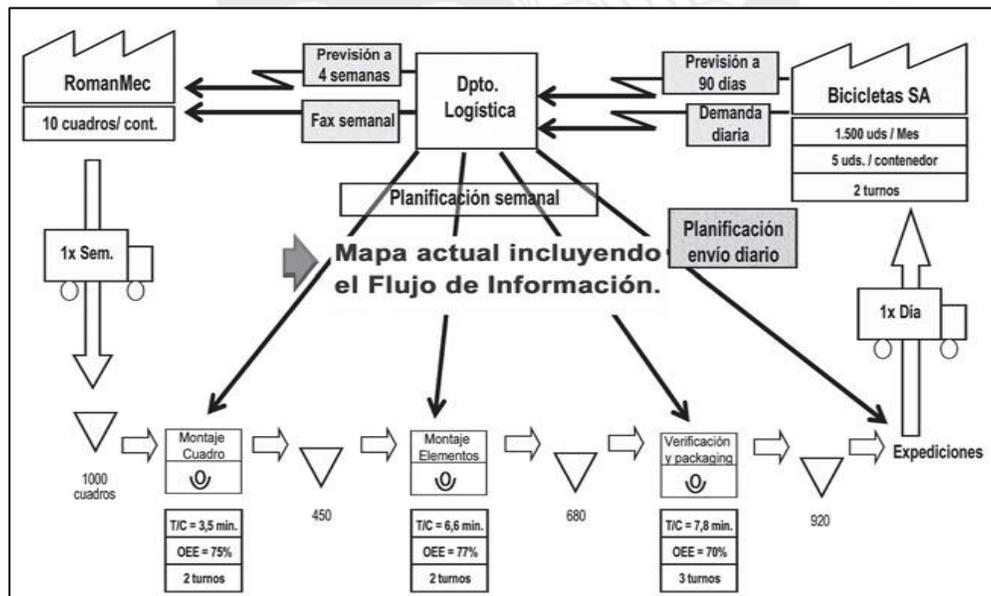


Figura 5: Flujo de información

Fuente: Rajadell y Sánchez (2010: 43)

En la figura 6 se representa gráficamente el mapa completo una vez culminado el paso 7 (Rajadell y Sánchez 2010: 44).

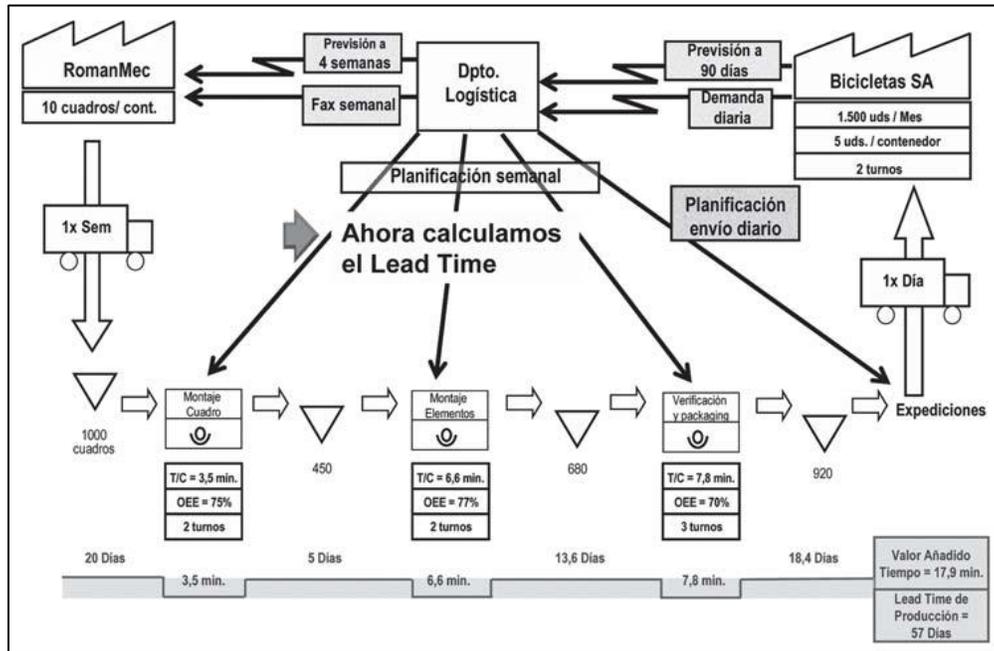


Figura 6: Mapa completo
Fuente: Rajadell y Sánchez (2010: 44)

Etapa 3. Trazar un Estado Ideal

De acuerdo con Antúnez, culminando el diseño del estado inicial de la compañía, debemos imaginar cómo debería ser un estado óptimo de acuerdo con los principios del Lean Manufacturing. La principal particularidad de Lean Manufacturing es lograr que un proceso fabrique rigurosamente lo que el proceso siguiente requiere, en otras palabras, que los procesos se encuentren interrelacionados de tal manera que haya un flujo constante de material y esto tenga como consecuencia un menor tiempo de abastecimiento, aumento de calidad y menor costos (2006: 18).

De acuerdo con Antúnez, para conseguirlo, una compañía tendrá que seguir los siguientes 5 criterios:

Criterio 1. Fabricar dentro de su “takt time”

“El “Takt time” es la periodicidad que debería ser fabricado un producto, guiándose en la proyección de ventas para satisfacer los requerimientos del cliente”. La fórmula que se empleara para calcular el Takt time es la sgte:

“Takt time = (tiempo de trabajo disponible al día) /(demanda del cliente al día)”

El resultado de esta fórmula nos da una cantidad que se consideraría como la velocidad que se debería fabricar para evitar una sobreproducción. García (2012)

Criterio 2. Organizar un flujo continuo en donde sea viable.

Esta es la manera de fabricar más competente que se puede realizar y luego todas las compañías se enfocarían en lograrlo. Un flujo constante consiste en que el producto recorra de un proceso a otro sin quedarse inmóvil como stock. El flujo constante convierte varios procesos que trabajan de manera autónoma (como islas aisladas) en un grupo de trabajo conjunto donde los procesos van unidos uno próximo al otro. En el Value Stream Mapping, en vez de diseñar dos o tres box de procesos separados, se unen en una sola que abarca las tres. García (2012)

Criterio 3. Emplear “supermarkets” en modo “pull” para controlar la fabricación, donde no se consiga establecer un flujo continuo.

En la aplicación pueden aparecer procesos donde no es posible aplicar flujo continuo como, por ejemplo:

- En los procesos continuos que entre si tienen diferentes tiempos de ciclo y necesitan cambiar de modelos para abastecer a múltiples familias de productos.
- En los procesos donde los proveedores están muy apartados de la planta de fabricación y embarcar una pieza simultáneamente no es un enfoque realista.

En base a ellos no es necesario tener programa de producción para estos procesos, en estos casos el mejor método a aplicar es crear “supermarkets” que funcionen bajo un sistema “pull”.

Un supermarket se aplica de la siguiente manera: Si tenemos dos procesos contiguos (1 y 2) donde no se pueden establecer flujos continuos, entonces el proceso 2 irá al supermarket y utilizará la cantidad de materia prima que necesite, luego, el proceso 1 verá que en la estantería hay un espacio y lo abastecerá. No es necesario tener un programa de producción específico para el proceso 1, ya que este proceso se dedicará a fabricar lo que el proceso 2 haya consumido del supermarket. Luego es el proceso 2 el que guía (pull) la producción. García (2012)

Además, es recomendable aplicar el uso de un kanban que es un indicador que indica qué hay que realizar y cuándo se debe hacer.

Tenemos dos tipos de kanban, el “production kanban” que le indica al proceso que abastece la cantidad de producto faltante que debe ser repuesto al momento que esta un espacio libre en la estantería, y el “with drawal kanban” que es la cantidad de materia que el proceso siguiente consume cada vez que va al supermarket. García (2012)

Criterio 4. Aplicar un programa de producción a un solo proceso

El beneficio de los supermarkets, es que se puede aplicar un programa de producción en un solo punto denominado “pace maker process”, este punto es el que da el ritmo o velocidad de todos los procesos anteriores. Los procesos que

tienen un tiempo de ciclo debajo del pace maker se realizaran mediante un flujo continuo y los procesos con tiempo de ciclo encima de él en realizaran mediante modo “pull”. El programa de producción del pace maker es directamente lo que solicita el cliente. García (2012).

Criterio 5. Distribuir la fabricación de diversos productos de manera constante en el tiempo (nivelar la mezcla de producción)

Gran cantidad de empresas buscan que sus procesos productivos se planifiquen largas corridas de un mismo tipo de producto e impedir varios cambios de formato. Lamentablemente es complicado satisfacer a los clientes que requieren un formato distinto del que se está fabricando en ese momento. La desventaja es que se genera mucho stock de producto terminado para asegurar que el cliente obtenga lo que necesita en cualquier momento (2006: 18 – 21).

De acuerdo con García, para esto se necesita “Nivelar la mezcla de producción” que consiste en organizar la producción de diversos productos o formatos semejantes en el tiempo.

Mientras más equilibrado sea la mezcla de producción se obtendrá mayor capacidad de reacción ante los requerimientos de los clientes con un tiempo menor de abastecimiento y stock de producto terminado.

Tener en cuenta que esto puede afectar aumentando el número de cambios de formato, por lo que estos cambios se deben perfeccionar y hacerlo en el menor tiempo posible (2012: 22 - 23)

Etapa 4. Trazar el período futuro

Según García, el período futuro es la proyección del período ideal a la realidad. Para diseñar el período futuro y poder trazarlo se necesita responder algunas preguntas

relacionadas con los criterios para conseguir un lean Value Stream aplicándolas a la compañía particularmente.

Interrogante #1: ¿Cuál es el takt time del producto?

Interrogante #2: ¿En qué punto se puede aplicar un flujo continuo?

Interrogante #3: ¿En que parte del proceso será necesario utilizar los sistemas de “supermarkets” en condición “pull”?

Interrogante #4: ¿Debería fabricar la compañía para un supermarket de producto final o directamente para envío?

Interrogante #5: ¿En qué parte del proceso se realizará un programa la producción?

Interrogante #6: ¿De qué manera se nivelará la mezcla de producción?

Cuando se responden estas preguntas, se planea qué mejoras que se necesitan para obtener el período futuro. Se analiza qué es preciso para que se realice y cuáles son los beneficios que contribuyeran a la compañía (2012: 23)

1.4. Las 5 S's

Según lo indicado por González, hoy en día se ha implementado en las compañías la noción de 5'S teniendo en diversos momentos desenlaces errados por que la noción se encuentra alterada, y tendría que ser a la inversa, la noción de las 5'S no tendría que ser algo nuevo para ninguna compañía, pero lamentablemente lo es.

La herramienta de 5'S es un concepto incluido dentro de la mejora continua o kaizen. Es decir, consiste en el establecimiento y mantenimiento de zonas donde se labora, que se encuentren más aseadas, estructuradas y seguras, en otras palabras, se busca formar mayor "calidad de vida" en las labores, porque es una mejora elaborada por las personas para las personas.

Cada etapa de las 5'S descienden de términos japoneses que periódicamente practicamos en nuestras vidas y no son únicamente privilegio solo de una "cultura

japonesa" extraña a nosotros, sino que es de todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos hemos dado cuenta.

Las 5'S son:

- 1° S - Seiri: Clasificar
- 2° S - Seiton: Identificar y Ordenar
- 3° S - Seiso: Limpieza
- 4° S - Seiketsu: Estandarizar
- 5° S - Shitsuke: Mantener o sistematizar

Es usual que, por no aplicar esta metodología, las empresas tienden a no recibir a los clientes o hacerlo pocas veces dentro de sus instalaciones, esto ocurre especialmente a las empresas de manufactura o de fabricación en general, esta situación genera preocupación además es una causal de que el mismo trabajador no tenga un buen desempeño en sus labores por no estar en condiciones insanas.

Al analizar estos hechos llegamos a la conclusión que para implementar la metodología de 5 S y no afecte a los niveles de productividad y eficiencia es necesario realizando rutinariamente y desarrollar nuestras actividades para trabajar en ambientes con seguridad y motivantes (2007: 93).

a) SEIRI – Clasificar; eliminar lo que no se requiere

De acuerdo con González, es el punto de partida y consiste en retirar de la zona o área de labores todo elemento que no es necesario para ejecutar la labor, considerar que aplica a las áreas productivas o administrativas. Tomar en cuenta que al desechar no se deben dejar elementos que “posiblemente o más adelante se puede usar o necesitar”, los analistas recomiendan que estos elementos sean desechados y que solo este en el área lo que se necesita realmente y en cantidades adecuadas (2007: 94).

b) SEITON – Ordenar e identificar; un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

Según González, en este punto se implementa la organización de los objetos que han sido considerados como necesarios después de aplicar la primera S, donde se le asigna un lugar específico por cada objeto y se etiqueta o rotula para que puedan encontrarse, retirar y devolver a la posición asignada de manera fácil y rápida por los trabajadores (2007: 94).

Se deben usar reglas sencillas y con criterio al momento de organizar, por ejemplo: “lo que más se usa debe estar más cerca, lo más pesado abajo lo liviano arriba, etc”., o como sugiere Baena y otros, “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Un nombre para cada cosa y cada cosa un solo nombre” (2008: 37)

c) SEISO - Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden

De acuerdo con González, Seiso es traducido como limpieza, pero más que la actividad propia de limpieza se enfoca en combatir las fuentes de suciedad y donde se diseñan métodos o aplicaciones que permitan evitar o disminuir la suciedad, además hacer más seguras las áreas de trabajo.

Considerar la importancia de la limpieza que brinda la oportunidad de identificar algunas falencias, porque nos permite una mejor inspección. De la misma manera la importancia de la delimitación de las áreas restringidas, de peligro, de evacuación y de los empleados, etc (2007: 94).

d) SEIKETSU – Normalizar para mantener altos niveles de organización, orden y limpieza

De acuerdo con González, el estado denominado Seiketsu o limpieza estandarizada se alcanza al cumplir los 3 primeros estados de las 5S y mantenerlo constante en

el tiempo, desde este punto se genera una fase donde los trabajadores aplican, replican y mantienen lo aprendido y desarrollado. Para generar esta cultura se pueden usar diversas herramientas, por ejemplo, en el área de trabajo se puede implementar el uso de ayudas visuales (fotografías) para poder ser observado por los trabajadores y recordarles en estado como debería el área permanecer (2007: 95).

e) SHITSUKE - Establecer costumbres apoyados en las 4's anteriores

González nos informa que de la misma manera que la cuarta S, SHITSUKE no radica en implementar nuevas actividades por lo contrario se enfoca en mantener las ya implementadas. Logrando haberlas agregado en las actividades periódicas que podemos considerar ser parte de nuestra forma de trabajar. Por lo tanto, lo consideramos como hábito, es decir tener el hábito de implementar permanente y de una manera correcta los procedimientos apropiados. El shitsuke es el conducto entre las 5'S y la mejora continua por lo tanto la mejor manera de mantener esta cultura es mediante la retroalimentación y la implementación de un plan formal de auditorías internas que abarque cada área de la compañía para luego ante cualquier observación se gestione los soportes necesarios y continuar la meta de la mejora continua.

Hay que considerar que en algunas compañías hay una serie de criterios que afectan a la aplicación de las 5's como, por ejemplo:

- “La maquinaria no puede parar”. Es común en las empresas y especialmente las de manufactura escuchar este tipo de expresiones donde la prioridad es la entrega a tiempo de los requerimientos de los clientes dejando de lado las precauciones necesarias en el mantenimiento de la maquinaria.
- “La limpieza es una pérdida de tiempo y recursos”. Hay algunas empresas donde las gerencias o jefaturas creen que la actividad de limpiar es una pérdida de tiempo que no le genera valor "yo les pago para que trabajen no para que

limpien" de la misma manera hay casos donde los trabajadores piensan "me contrataron para trabajar no para limpiar".

- "La costumbre". Con el pasar del tiempo las personas y la compañía pueden llegar a acostumbrarse a realizar actividades en ambientes desorganizados, sucios e inseguros y sentir que es algo normal y que no es necesario aplicar las 5S "¿para qué hacerlo si llevamos más de cinco años trabajando así y mírenos no nos ha pasado nada?"

Por el contrario, a las indicaciones observadas líneas arriba, la implementación de las 5S genera varios beneficios, los cuales nombraremos algunos de ellos:

- Altos niveles de seguridad.
- Se logra implantar el sentido de pertenencia entre los miembros de la organización generando motivación.
- Se disminuye las producciones con defectos y por ende las mermas bajan.
- Alta calidad.
- Aumenta la velocidad de los tiempos de respuesta.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Crea una potente cultura organizacional.

En resumen, la implementación de las 5S en la compañía lograra la creación de métodos de calidad total y aseguramiento de la calidad y genera un importante aporte para cualquier trabajo con seguridad (2007: 95 - 96).

1.5. SMED (Single Minute Exchange of Die – Cambios rápidos)

Según Hernández, el método SMED es un sistema o agrupación de actividades que permiten obtener reducir los tiempos de Set Up de maquinaria (preparación de una maquina). Para conseguirlo se debe previamente analizar con gran detalle el proceso e implantar cambios esenciales en la maquinaria, complementos y herramientas, inclusive de ser el caso modificar el producto, y así lograr disminuir

los Set Up. Al realizar estos cambios se ejecutan la eliminación de ajustes y normalización de procesos mediante la implementación de nuevos dispositivos para alimentar o abastecer/ retirar/ ajustar/ centrar en menor tiempo mediante uso de plantillas y anclajes funcionales.

El SMED permite obtener consecuencias rápidas y positivas, por lo general con baja inversión, pero necesita método y ser constante para conseguir el objetivo trazado. Disminuir los tiempos de Set Up es una de las contribuciones más importantes de este método, generalmente cuando hay Set UP con tiempos elevados se tiende a realizar producción alta para que justifique el cambio, pero el efecto negativo es el alto stock de inventario.

Por el contrario, al tener tiempos de cambio muy bajos, permite a la compañía fabricar diariamente lo necesario teniendo un bajo costo de almacenamiento, además de poder reducir los defectos, bajan la necesidad de inspecciones y la posibilidad de error, por último, permite mejorar la capacidad de la maquinaria.

Si las maquinarias están a plena capacidad, una alternativa para incrementarla, sin adquirir maquinarias nuevas, es disminuir el tiempo de cambiarla y prepararla.

Resaltamos que, para las compañías de Japón, disminuir los tiempos de preparación únicamente no es responsabilidad del personal de producción e ingeniería, también está involucrado en los Círculos de Control de Calidad (CCC).

Esencialmente, SMED utiliza técnicas de calidad para resolver los problemas mencionando entre ellos:

- El análisis de Pareto
- Las seis preguntas clásicas ¿Qué? – ¿Cómo? – ¿Dónde? – ¿Quién? – ¿Cuándo? y los respectivos ¿Por qué?

Estas herramientas se utilizan para descubrir posibilidades de mejora, reducción o eliminación de actividades de preparación identificando la raíz del problema que establecen elevados tiempos de Set Up o cambio de métodos.

Por lo tanto, hay que considerar que las causas probables de tener altos tiempos de Set Up son los siguientes:

- No se tiene establecidos los tiempos de preparación o puesta a punto.
- No se tiene normalizado el procedimiento de Set Up.
- Se usa equipos no adecuados. No se aplica la optimización de los procesos de preparación o puesta a punto.
- Los materiales, las técnicas y las plantillas no se encuentran disponibles previamente al iniciar las actividades de Set Up.
- Se utiliza mucho tiempo en las actividades de acoplamiento y separación.
- Cantidad elevada de actividades para ajustar.
- No hay un análisis bien realizado en las actividades de Set Up.
- Diferencias en los tiempos de Set Up de las maquinarias.

Es necesario que las compañías que implementaran SMED realicen estudios de tiempos y movimientos, concretamente a las actividades de Set Up (2013: 42 – 43).

Esta investigación suele enmarcarse en cuatro fases bien diferenciadas:

Fase 1: Diferenciación de la preparación externa y la interna

De acuerdo con Hernández, se conoce como preparación interna a todas las actividades que implican tener una maquinaria parada, en cambio, se denomina preparación externa a todas las actividades que consiguen realizarse mientras la maquinaria esté en funcionamiento.

La primera meta es analizar y separar tanto las actividades internas y externas. Después realizar trabajos para transformar actividades de preparación interna a externa y para conseguir que disminuya el tiempo de esta última, es fundamental los puntos siguientes:

- Tener listo con anticipación los siguientes elementos: plantillas, métodos, matrices y componentes.
- Ejecutar la mayor cantidad de regulaciones externas.
- Tener los elementos en buenas condiciones de funcionamiento.
- Establecer cuadros o lista de las actividades para el acondicionamiento externo.
- Usar equipos tecnológicos que faciliten la puesta a punto de los procesos.
- Conservar ordenado y limpio el área de stock de los elementos primordiales y complementarios (5S) (2013: 43).

Fase 2: Disminuir el tiempo de preparación interna en base a la mejora de las actividades.

Según Hernández, las preparaciones internas identificadas que no pueden llegar a ser externas son analizadas para que sean optimas. Considerando los siguientes puntos los necesarios para ser factible para aplicación de la mejora continua:

- Analizar los requerimientos del personal por cada operación.
- Analizar el requerimiento de cada operación.
- Disminuir la cantidad de regulaciones de la maquinaria.
- Permitir el uso de los parámetros de proceso.
- Implementar un registro estándar de data de proceso.
- Disminuir el requisito de corroborar la calidad del producto (2013: 44).

Fase 3: Disminuir el tiempo de preparación interna en base a la mejora del equipo

Hernández explicó, que las decisiones anteriormente mencionadas están enfocadas al método de trabajo y las actividades, en este punto nos enfocaremos en optimizar el equipo.

- Estructurar los acondicionamientos externos y transformar el equipo así puedan escogerse diferentes preparaciones de manera asistida.
- Reducir el tiempo de preparar y poner en marcha mediante la aplicación de técnicas o cambiando la composición del equipo.
- Incorporar a las máquinas dispositivos que permitan determinar la altura o la posición de materiales como troqueles o plantillas utilizando sistemas automatizados (2013: 44).

Fase 4: Preparación Cero

Por último, Hernández indica que debemos apuntar a tener un tiempo de Set Up de cero en consecuencia la meta está enfocada en usar dispositivos flexibles y tecnología adecuada a estos para los productos que pertenezcan a un mismo grupo o familia (2013: 44).

“Los beneficios de la aplicación de las técnicas SMED se traducen en una mayor capacidad de respuesta rápida a los cambios en la demanda (mayor flexibilidad de la línea), permitiendo la aplicación posterior de los principios y técnicas Lean como el flujo pieza a pieza, la producción mezclada o la producción nivelada” (Hernández 2013: 44).

CAPITULO 2. ESTUDIO DEL CASO

2.1. Descripción de la empresa

Para la siguiente tesis nombraré en adelante la Empresa a la compañía en donde se efectúa este estudio, esta compañía se tiene como negocio la fabricación y exportación de productos alimenticios como: Jugo de limón, vinagretas, mostaza, kétchup, vinagre, sillao, jalea entre otros, la empresa es privada y liderada por un staff gerencial con experiencia este tipo de industria.

Fue fundada el 1 de Abril del 2006 en la ciudad de Lima e inicialmente comercializaba sus productos a nivel nacional hasta que el 14 de Febrero del 2008, inicia exportando sus productos a EE.UU, quien actualmente es uno de los principales clientes de empresa. Posteriormente, se expande a los países: Canadá, Puerto Rico, Corea de Sur, Holanda, Chile y Colombia.

2.2. Organización de la empresa

La empresa se enfoca en formar con sus clientes relaciones duraderas y sostenibles, mediante la satisfacción de sus requerimientos, para esto cuenta con un amplio equipo de trabajo con experiencia desarrollando innovaciones constantes de los procesos, comprometiéndose con la excelencia de calidad en sus productos y con el compromiso de cuidar el medio ambiente.

La empresa actualmente cuenta con un total de 215 empleados en el cual se divide en personal operativo (180 personas) y personal administrativo (45 personas) divididos en las siguientes áreas:

- a) Producción:** Dentro de ella se encuentra la gerencia de producción además cuenta con 5 líneas de producción, las cuales son Vinagre, Jugo de limón, Dressing, Jalea y Salsa, cada una de ellas está conformada por 15 operarios y

un supervisor, quienes realizan sus actividades laborales en una jornada de trabajo de 6 días a la semana y 8 horas diarias.

- b) Módulo de inspección y Control de calidad:** Liderada por la gerente de Calidad, secundada por la Jefa de Control de calidad y las inspectoras, los productos cuentan diversos análisis realizados por laboratorio y cambian de acuerdo con el tipo de producto. La materia prima también pasa por un análisis de laboratorio.
- c) Almacén de Materia prima y Producto terminado:** La primera se encarga de la recepción de Materias primas, insumos y otros, y la segunda se encarga de la recepción de producto terminado para luego realizar el despacho de los productos a los contenedores (exportación) y/o camiones (nacional).
- d) Planeamiento:** Área encargada de la planificación general de la planta donde se involucra directamente con la planificación del uso de materias primas e insumos para las diversas fabricaciones, el plan general de producción sea nacionales o importados.
- e) Distribución y exportaciones:** Tiene como función la coordinación de los despachos, facturaciones, documentación, etc. referente a clientes locales. Además de ver los trámites para los productos fabricados que van a exportación.
- f) Recursos Humanos:** Área encargada del proceso de selección, reclutamiento y contratación de personal, preparación de planillas de sueldos, tiene a su cargo la gestión de capacitación y entrenamiento del personal, control y evaluación del desempeño, en este caso la empresa utiliza un outsourcing.
- g) Compras:** Es el área que tiene relación con proveedores y la planta, brindando el servicio cubrir las necesidades internas de la empresa así tener todo lo necesarios y no afecte las operaciones de planta. También realiza el proceso de homologación y la evaluación de los proveedores.

La figura 7 expone el organigrama de la empresa a la que se hará el análisis y la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing.

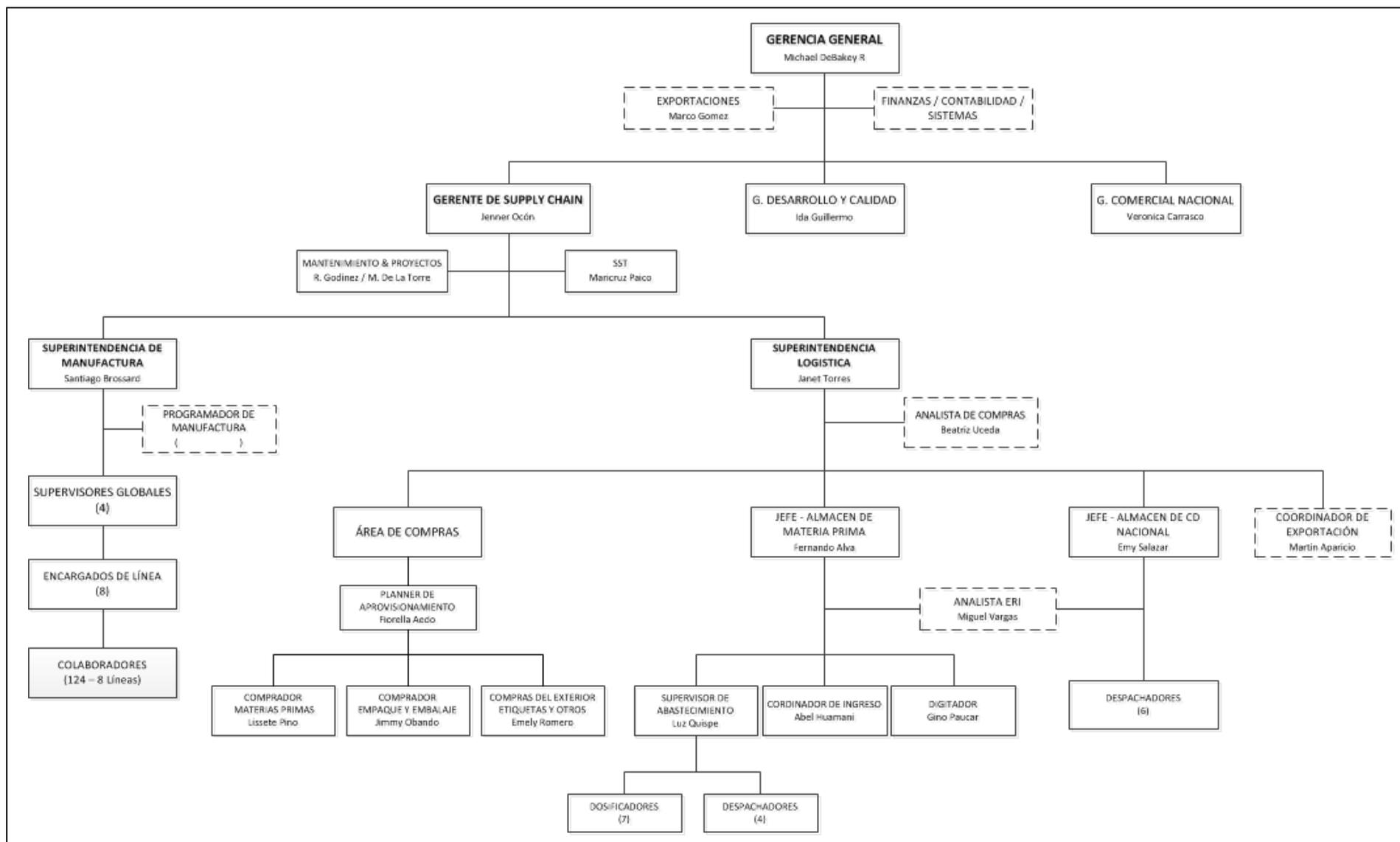


Figura 7: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

2.3. Planeamiento estratégico

2.3.1. Misión

La Misión de la empresa dicta:

“Identificar y desarrollar productos que satisfagan las necesidades de nuestros consumidores en diferentes mercados, con la calidad apropiada para cada uno, a un costo razonable y venderlos a un precio justo. Generar valor a sus accionistas, así como satisfacción y comodidad a sus clientes y trabajadores“ (Multifoods Web, 2015).

2.3.2. Visión

La Visión de la empresa dicta:

“Ser una empresa de alimentos con Certificaciones Internacionales en sus diferentes procesos, que constantemente desarrolla nuevos productos para diferentes mercados. Estar dentro de las primeras 30 empresas de alimentos del País” (Multifoods Web, 2015).

2.3.3. Estrategias

La estrategia de la empresa “se sostiene en tres pilares de crecimiento: 1) SERVICIO: nos dedicamos a las marcas de nuestros clientes como si fueran nuestras, 2) COMPETITIVIDAD: les ofrecemos las mejores condiciones en la relación precio-calidad y 3) FLEXIBILIDAD: nos adecuamos a las diferentes exigencias del cliente, satisfaciendo sus necesidades” (Multifoods Web, 2015).

En los últimos años experimentaron un crecimiento significativo en la venta de sus productos de exportación y se proyectan entrar en diversos mercados manteniendo el mismo éxito, en la figura 8 se muestra los principales productos fabricados por la empresa entre todas las 5 líneas con que cuentan (Multifoods Web, 2015).



Figura 8: Principales productos elaborados por la empresa
Fuente: (Multifoods Web, 2015).

2.3.4. Clientes

En la Figura 9 se detalla los principales clientes y sus respectivos porcentajes de participación monetaria en la empresa:

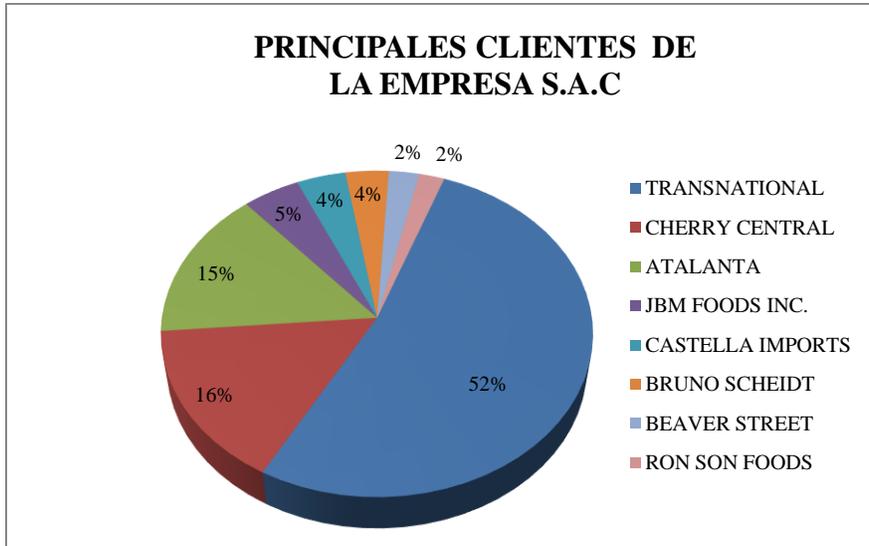


Figura 9: Principales clientes de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Aproximadamente luego 2 años de ser fundada la empresa, fue estableciendo relaciones redituables con nuevos clientes fuera del país, lo cual permitió que su cantidad de ventas de producción incrementara año tras año, como se aprecia en la Figura 10

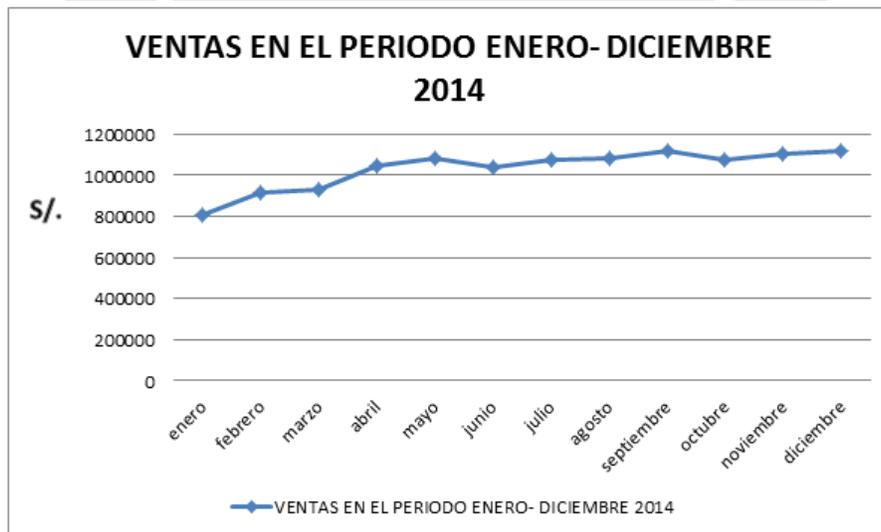


Figura 10: Ventas de enero a diciembre del 2014

Fuente: Elaboración propia.

2.3.5. Desarrollo de conceptos y marcas

La empresa cuenta “con un laboratorio propio, totalmente equipado, donde trabajamos con un equipo de profesionales, desarrollando y mejorando nuestras formulas y procesos para ofrecer a nuestros clientes innovaciones, eficiencias, mayor valor agregado y otras ventajas competitivas” (Multifoods Web, 2015).

Además, produce “diversos tipos de jaleas y mermeladas (fresa, uva) para exportación. Con diferentes grados de concentración de frutas y en diferentes modelos y tipos de envases” (Multifoods Web, 2015).

“Así mismo, aprovechamos la inmensa variedad de frutos del Perú, para ofrecer diversos y exóticos sabores (fresa, mango, uva, papaya, maracuyá, piña, etc.)” (Multifoods Web, 2015).

2.4. Selección estratégica FODA

De acuerdo con la información existente real proporcionada por la empresa se emplea como estrategia la herramienta del FODA con el fin de analizar y evaluar la situación actual de la empresa.

El diseño de la matriz FODA inicia con la evaluación del ambiente interno (fortalezas y debilidades), luego se examina las probabilidades de desarrollo dentro del mercado y las opciones que brindan perspectivas mayores de rentabilidad estableciendo oportunidades y su contraparte que implica los obstáculos de desarrollo, las amenazas.

2.4.1. Análisis Interno

En la empresa se identificó las siguientes fortalezas y debilidades que se manifiestan en las tablas 3 y 4 respectivamente:

Tabla 3: Fortalezas de la empresa

| FORTALEZAS | |
|-------------------|---|
| F1 | Experiencia de 9 años en el mercado |
| F2 | Personal bien capacitado y motivado. |
| F3 | La accesibilidad a las materias primas a precios adecuados mediante la evaluación de proveedores. |
| F4 | La calidad de los productos, ante todo. |
| F5 | Ubicación apropiada en la zona industrial de chorrillos. |
| F6 | Concentrarse en un solo rubro: alimentos. |
| F7 | Ofrecer más calidad, mejor calidad y precios más bajos. |
| F8 | Capacidad de innovación en la introducción de nuevos productos para el crecimiento y posicionamiento sostenido de la empresa en el mercado. |
| F9 | Maneja amplio rango de categorías, lo que la diferencia del resto; entre los principales: jalea, salsas, jugo de limón, vinagre, etc. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Debilidades de la empresa

| DEBILIDADES | |
|--------------------|---|
| D1 | Falta de capital de trabajo |
| D2 | Falta de implementos de protección para los operarios. |
| D3 | Líneas de producción que quedan inoperativas por temporadas por lo que algunos productos son de baja rotación. |
| D4 | Retrasos de inversión |
| D5 | Áreas quedaran en desuso cuando se implementan otras. |
| D6 | Escaso desarrollo en tecnología con relación al control de inventarios. |
| D7 | Falta de un eficiente sistema de control interno. |
| D8 | Discordancias entre jefaturas entre cual es la prioridad: la documentación del producto y las normativas sobre la producción y cumplimiento al cliente. |
| D9 | Falta de un sistema ERP que pueda soportar procesamiento on-line |

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Análisis Externo

En la empresa tiene que hacer frente a factores externos, encontrándose tanto con Oportunidades como también amenazas, y se observan en las tablas 5 y 6 respectivamente:

Tabla 5: Oportunidades de la empresa

| OPORTUNIDADES | |
|----------------------|---|
| O1 | Desarrollo mercados de exportación: entre los que figura EEUU, Canadá, Puerto Rico, Corea del sur, Holanda, Chile y Colombia. |
| O2 | Posibilidad de crear en el consumidor la identificación al consumo de productos peruanos. |
| O3 | Actitud de los clientes con relación a la calidad y prestigio de nuestros productos. |
| O4 | Posibilidad de crear en el consumidor la identificación al consumo de productos peruanos con la marca Luren |
| O5 | Capacidad de inversión en ampliación de almacenes |
| O6 | Demanda creciente de los productos debido a su calidad |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Amenazas de la empresa

| AMENAZAS | |
|-----------------|---|
| A1 | Preferencia de algunos productos de la competencia debido a su tradición. |
| A2 | Adquisición de materias primas a un costo menor en el extranjero que hace difícil competir internacionalmente y crecer. |
| A3 | Falta de apoyo de protección del estado a la industria nacional. |
| A4 | Competencia desleal |
| A5 | Escasez de materia prima |
| A6 | Introducción de productos importados. |
| A7 | Otras compañías también invierten en el extranjero. |

Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ FODA

| ANÁLISIS INTERNO | | FORTALEZAS | | DEBILIDADES | |
|------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|---|
| | | F1 | Experiencia de 9 años en el mercado | D1 | Falta de capital de trabajo |
| | | F2 | Personal bien capacitado y motivado. | D2 | Falta de implementos de protección para los operarios. |
| | | F3 | La accesibilidad a las materias primas a precios adecuados mediante la evaluación de proveedores. | D3 | Líneas de producción que quedan inoperativas por temporadas por lo que algunos productos son de baja rotación. |
| | | F4 | La calidad de los productos ante todo. | D4 | Retrasos de inversión |
| | | F5 | Ubicación apropiada en la zona industrial de chorrillos. | D5 | Áreas quedaran en desuso cuando se implementan otras. |
| | | F6 | Concentrarse en un solo rubro: alimentos. | D6 | Escaso desarrollo en tecnología con relación al control de inventarios. |
| | | F7 | Ofrecer más calidad, mejor calidad y precios más bajos. | D7 | Falta de un eficiente sistema de control interno. |
| | | F8 | Capacidad de innovación en la introducción de nuevos productos para el crecimiento y posicionamiento sostenido de la empresa en el mercado. | D8 | Discordancias entre jefaturas entre cual es la prioridad: la documentación del producto y las normativas sobre la producción y cumplimiento al cliente. |
| | | F9 | Maneja amplio rango de categorías, lo que los diferencia del resto; entre los principales : jalea, salsas, jugo de limón, vinagre, etc. | D9 | Falta de un sistema ERP que pueda soportar procesamiento on-line |
| OPORTUNIDADES | | FORTALEZAS - OPORTUNIDADES | | DEBILIDADES - OPORTUNIDADES | |
| O1 | Desarrollo mercados de exportación: entre los que figura EEUU, Canadá, Puerto Rico, Corea del sur, Holanda, Chile y Colombia. | FO1 | Hacer promociones de nuevos productos para su introducción al mercado utilizando medios de comunicación. | DO1 | El personal sobresaliente se transfiera a las nuevas áreas de producción para alcanzar la excelencia en los procesos en los momentos de baja rotación. |
| O2 | Posibilidad de crear en el consumidor la identificación al consumo de productos peruanos. | FO2 | Seguir inundando el mercado con productos propios y promocionando la calidad que ofrecemos en relación a nuestros competidores. | DO2 | Aprovechar áreas que quedaran libres para proyectar la producción de los productos nuevos. |
| O3 | Actitud de los clientes con relación a la calidad y prestigio de nuestros productos. | FO3 | Aprovechar el prestigio que la empresa ha ganado con sus clientes y su innovación para exportar a nuevos mercados. | DO3 | Aprovechar el crecimiento de la demanda para obtener ganancias altas e implantar un sistema ante nuestros competidores, resaltando los logros obtenidos por la empresa. |
| O4 | Posibilidad de crear en el consumidor la identificación al consumo de productos peruanos con la marca Luren | | | DO4 | Invertir en adquirir tecnología de punta para asegurar la calidad de los productos y su supremacía sobre los productos de los competidores. |
| O5 | Capacidad de inversión en ampliación de almacenes | | | DO5 | Aprovechar la demanda creciente para obtener altas ganancias e implantar un sistema de información de alta calidad como por ejemplo ERP SAP/R3 |
| O6 | Demanda creciente de los productos debido a su calidad | | | | |
| AMENAZAS | | FORTALEZAS - AMENAZAS | | DEBILIDADES - AMENAZAS | |
| A1 | Preferencia de algunos productos de la competencia debido a su tradición. | FA1 | Ofrecer productos a menor precio pero más competitivos con la misma calidad para o obtener preferencia con sus clientes. | DA1 | Realizar un análisis de benchmarking con relación al control de inventarios. |
| A2 | Adquisición de materias primas a un costo menor en el extranjero que hace difícil competir internacionalmente y crecer. | FA2 | Implementar un laboratorio de microbiología para tener una herramienta más que demuestra la calidad que ofrecen | DA2 | Contar con profesionales competitivos en Auditoría y en mejora de procesos para automatizar sus procesos. |
| A3 | Falta de apoyo de protección del estado a la industria nacional. | FA3 | Realizar campañas nacionalistas para dar a conocer sus productos son peruanos y de alta calidad con precios razonables. | DA3 | Aumentar la publicidad de nuestra empresa resaltando sus últimos logros, el gran crecimiento de estos últimos años y el compromiso que tenemos. |
| A4 | Competencia desleal | | | | |
| A5 | Escasez de materia prima | | | | |
| A6 | Introducción de productos importados. | FA4 | Llegar a revolucionar el rubro de alimentos a nivel nacional mediante la herramienta del benchmarking comparando con las mejores empresas extranjeras y así aplicarlo a sus productos. | | |
| A7 | Otras compañías también invierten en el extranjero. | | | | |

Figura 11: Matriz FODA de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 11 se puede observar el diseño de la matriz FODA de la empresa donde se plantea las estrategias para aprovechar las fortalezas y oportunidades de la empresa y poder disminuir sus debilidades y amenazas.

2.5. Sistema Productivo

La empresa tiene un área de 2830.72 m² aproximadamente la cual la planta de producción tiene 707 m² aproximadamente, dentro de este espacio el área de control de calidad, los racks acumulativos, área de I+D, oficinas de producción y las 5 líneas de producción que son:

Línea de Vinagre (56.7 m²)

Línea de Jugo de Limón (200.61 m²)

Línea de Dressing (57.43 m²)

Línea de Salsas (73.0m²)

Línea de Jalea (100.81m²)

En la figura 12 se presenta el plano de la empresa donde se aprecia todas las áreas que la conforman.

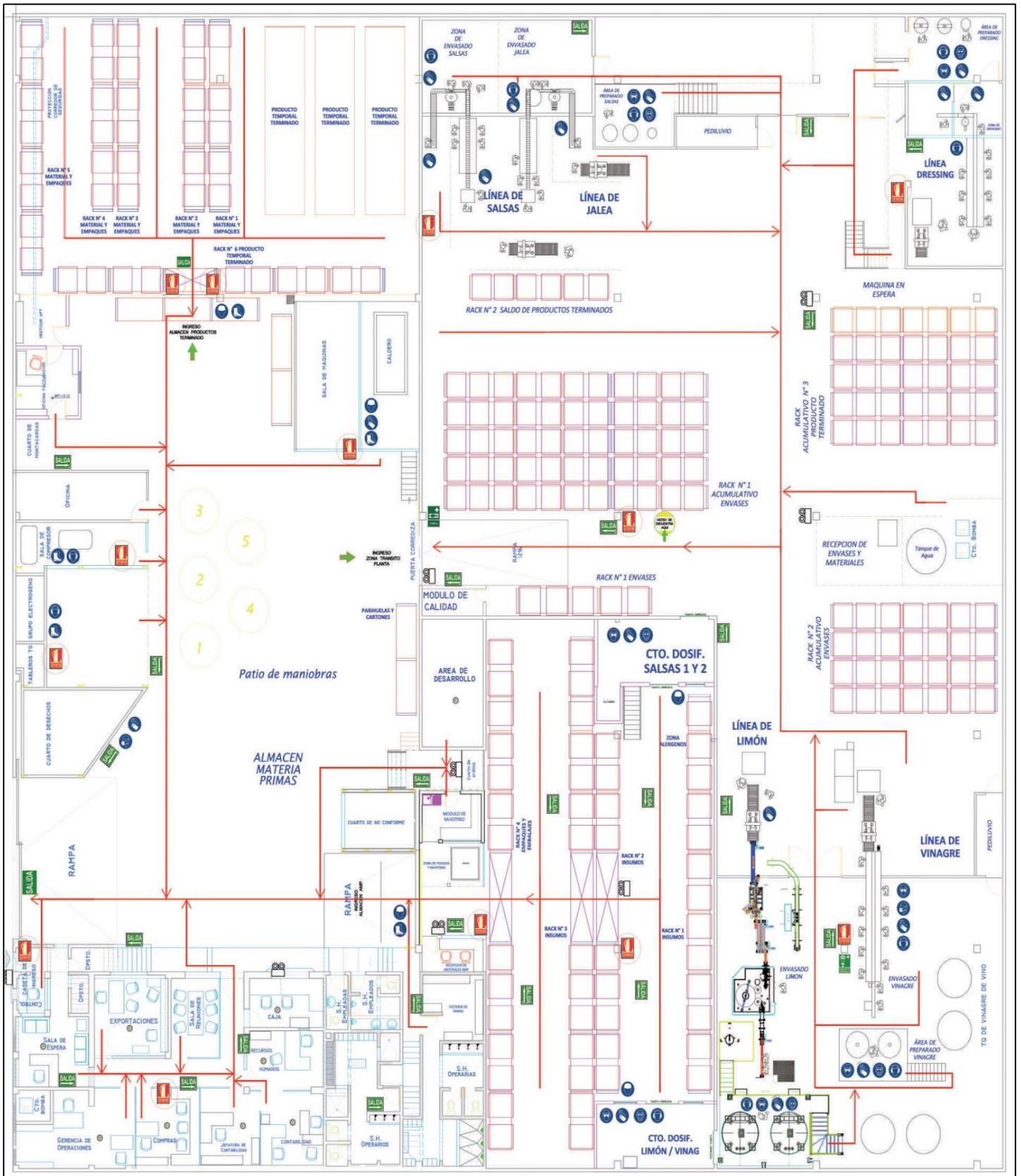


Figura 12: Plano de la empresa
Fuente: Elaboración propia.

2.5.1. Descripción de la Línea de Jalea

De acuerdo con los resultados de los análisis y la ponderación de factores que se presenta en el punto 3.1.4. se concluye que la línea que se analizará será la de Jalea para lo cual se hace una descripción de esta en este punto.

La línea de jalea está separada en 2 áreas:

- a) **Área de preparación:** En el cual se mezclan los insumos mediante la guía de un método operatorio en el cual figuran los datos de la fórmula del producto que se va a preparar además de la cantidad de insumos, tiempo de elaboración y temperatura adecuada.
- b) **Área de envasado:** Una vez que el producto es preparado pasan por la línea de envasado en el cual el producto es embotellado según la presentación requerida como se observa en la figura 13.



Figura 13: Área de envasado de línea de jalea

Fuente: Elaboración propia.

2.5.2. Productos y presentaciones que se fabrican en la línea de jalea

Dentro de la línea de jalea se fabrican 3 tipos de sabores (uva, fresa y durazno) las cuales todas siguen procedimientos y documentación rigurosa el cual se deben respetar para poder obtener el producto de acuerdo con lo que demanda el cliente, en la tabla 7 se presenta todos los productos que se fabrican en la línea divididos en familia nombre y presentación.

Tabla 7: Lista de productos fabricados en la línea de jalea

| FAMILIA | AREA | PRODUCTOS |
|----------------------|-------|------------------------------------|
| JA - ADHESIVO EXPORT | JALEA | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 |
| JA - ADHESIVO EXPORT | JALEA | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 |
| JA - ADHESIVO EXPORT | JALEA | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 |

Fuente: Elaboración propia.

En siguiente imagen se muestra los productos de la línea que se va a analizar (figura 14)



Figura 14: Jalea elaborada por la empresa

Fuente: (Multifoods Web, 2015).

2.6. Procesos productivos para la elaboración de Jalea

Las actividades para realizar para la fabricación de jalea son las siguientes:

2.6.1. Planeamiento de la producción

Se cuenta con un plan maestro de fabricación de acuerdo a los requerimientos de las ventas hasta con una proyección de 6 meses, una vez evaluado la factibilidad del programa en cuanto a la capacidad productiva, la adquisición de insumos, materia prima y demás componentes necesarios, se emite un programa mensual al área de producción y a la línea de producción un programa diario en el cual según transcurren los días se puede ir cambiando uniformemente y a su vez reprogramando la salida de producto terminado hacia los contenedores para ser llevados al puerto y posteriormente al país del cliente final por diversos motivos dado a que generalmente no se cumple la programación inicial.

2.6.2. Recepción de Materia Prima e insumos

Al ser emitido el plan de producción mensual, el área de compras se encargará de realizar la programación de compras de la materia prima e insumos (cajas, botellas, tapas, precintos, parihuelas, etc.).

Para el proceso de preparación de las mezclas se recepciona los insumos de acuerdo con el método operatorio (receta de la mezcla) y son acopiados en el almacén de materia prima en condiciones necesarias de temperatura y humedad. La materia prima es recepcionada de los proveedores y se guardan en lugares de almacenamiento designados.

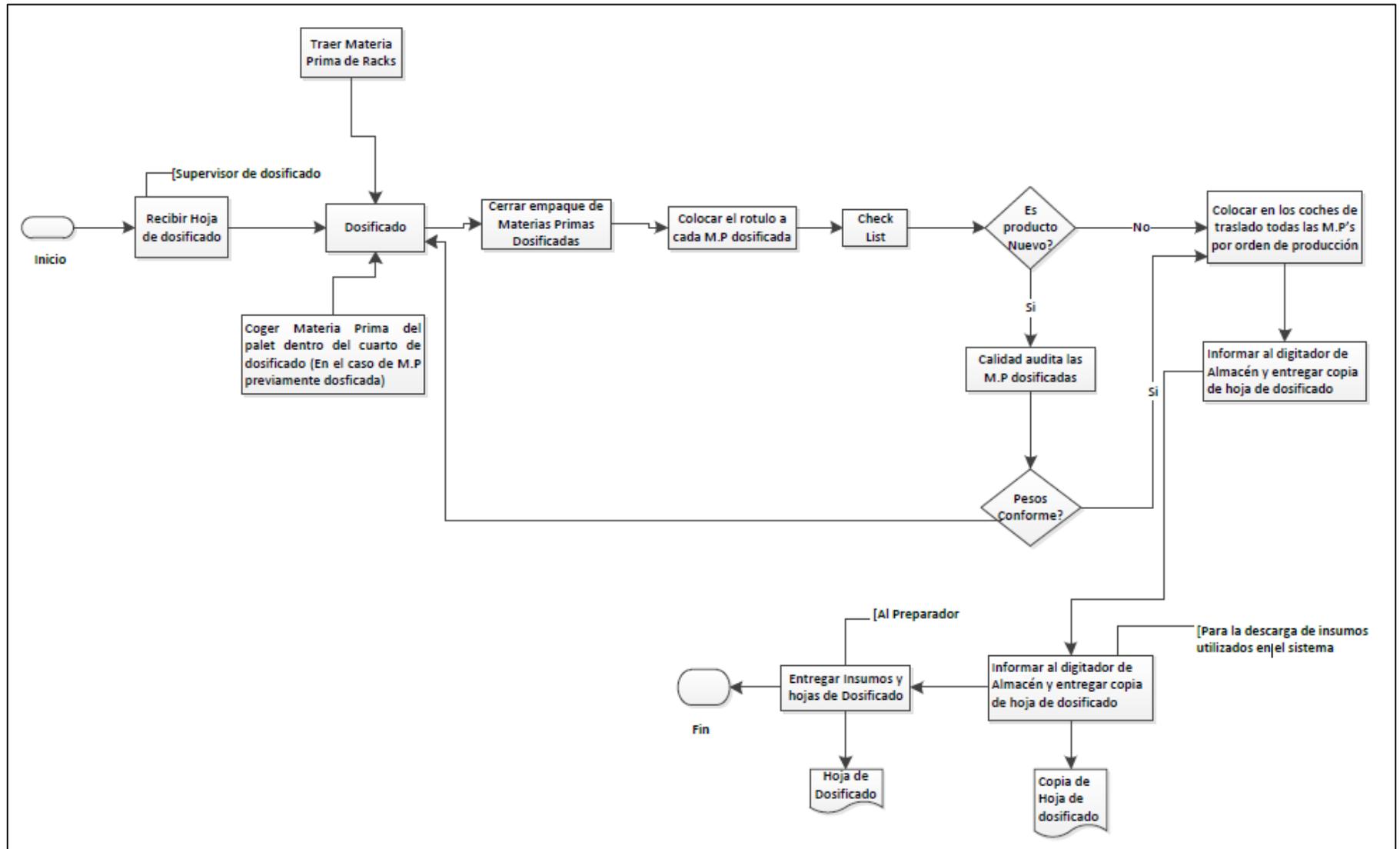


Figura 15: Flujograma del proceso de dosificado

Fuente: Elaboración propia.

2.6.3. Dosificado del producto

Una vez que el área de dosificado tiene el plan de producción y los insumos comprados, según el día planificado dosifica (pesa) los insumos de acuerdo con el método operatorio para entregar al área de preparación, la unidad de medida de un conjunto de insumos para elaborar un producto es el batch, en la figura 15 se presenta el flujograma del proceso de dosificado.

2.6.4. Preparación del producto

Se mezcla los insumos en las marmitas de preparación donde primero se prepara el jarabe y luego una vez que es aprobado el jarabe en el módulo de control de calidad se prepara la pectina donde el producto llega a una temperatura de 90°C y se consolida la mezcla. El DOP del producto se presenta en el anexo 2.

2.6.5. Análisis del producto preparado

Después de terminado de preparar el producto, este pasa al área de control de calidad donde se muestrea pasando por un análisis en el laboratorio verificando que el producto cuente con todas las especificaciones requeridas. Para el caso de la jalea los estudios que se realizan son los fisicoquímicos en el cual se analizan la densidad, PH, brix y densidad, si el producto se encuentra dentro de los parámetros de especificación pasa a ser un producto con aprobación, y listo para ser envasado.

En la figura 16 se muestra el flujograma del proceso de preparación general de todos los productos, así como los puntos críticos y los pasos a seguir si es que ocurriera una irregularidad en el proceso.

2.6.6. Envasado del producto

Una vez que el producto está aprobado pasa por unas tuberías de 2" de diámetro y pasa por un intercambiador de calor donde la temperatura del producto baja, en el caso de la jalea la temperatura de acuerdo con las especificaciones es de 55 a 58°C para su envasado, pasado el intercambiador de calor el producto sigue por otras tuberías hasta la máquina de llenado.

En la máquina de llenado el producto pasa al tanque auxiliar de una capacidad de 40 Kg donde desembocarán en unas mangueras que tienen como salida unos picos de llenado.

A su vez paralelamente los frascos vacíos entran al área de envasado mediante una faja transportadora, estos frascos pasan por un sensor los cuales activan automáticamente la máquina llenadora y el producto es envasado en botellas de para presentación de 539 Grs, la máquina cuenta con 5 picos de llenado.

Una vez que el producto es envasado pasa al proceso de tapado donde se le agrega la tapa de manera manual para hermetizarlo y esta es acoplada de manera automática, la botella sigue su camino en la faja transportadora y sale del área de llenado donde es etiquetada automáticamente, se le coloca 2 etiquetas una anverso y otra reverso , este proceso también es automático pero el cambio de rollos de etiquetas es manual, terminado esta actividad un operario realiza el proceso de precintado de manera manual el cual consiste en cubrir el pico de la botella con un precinto de plástico.

Culminado este proceso la botella vuelve a la faja transportadora donde luego se codificará (formato según procedimiento donde figuran fecha de fabricación, fecha de vencimiento y lote, finalmente cuando terminan de codificarse las botellas pasan a un proceso de limpieza donde por seguridad para que el producto salga en óptimas condiciones con respecto a la inocuidad del producto.



Figura 17: Proceso de envasado

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que la botella sale limpia pasa donde el encajado, para este producto se encajan en grupos de 12 y se cierra la caja como lo muestra la figura 17. Terminado este proceso pasa la caja a paletizado donde se agruparán ordenadamente hasta formar un pallet lleno conformado por 279 cajas.

El pallet es identificado mediante una hoja de salida donde figurarán como datos, el nombre de producto, fecha de fabricación, número de cajas que lo conforman, lote, número de pedido para exportación y firma del supervisor.

2.6.7. Almacenado

Después del envasado, el producto es trasladado al almacén de producto terminado donde los montacarguistas guardaran el producto en los racks.

2.6.8. Despacho y/o distribución

Según del plan de despachos de exportación se registran los camiones que van a cargar el producto asignado, en el caso de la jalea se tiene solo un tipo de distribución, la de exportación.

En la distribución por exportación el producto que se encuentra paletizado es trasladado mediante el montacargas desde los almacenes de P.T. hacia el container para luego ser llevado al puerto para su embarque según figura 18.

Se verifica por última vez la carga antes de facturar los productos y generar la guía de remisión.

Por último, el camión sale de la planta directo a su destino.



Figura 18: Proceso de despacho

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 3. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA LINEA DE ENVASADO DE JALEA DE LA EMPRESA

En el anterior capítulo se efectuó una descripción de la empresa y también se mencionó los procesos que envuelven la línea que se analizará, ahora en el capítulo 3 se procederá a hacer el diagnóstico de la línea del cual se escogió para realizar el análisis.

3.1. Selección de Área de Producción Objeto de Estudio

Comenzaremos el análisis del área seleccionada ponderando en diferentes factores sobre las áreas existentes y que actúan en el proceso productivo a su vez se hará cuadros comparativos del último año donde se sustentara porque se escogió esta línea y el producto específico.

Los factores para analizar y que se consideran críticos e importantes para la empresa son:

- a) Cumplimiento del plan de producción programado
- b) Margen de utilidad
- c) Eficiencia en la utilización de recursos

3.1.1. Cumplimiento del plan de producción programado

Como flujo que tiene la empresa para realizar la programación de producción se mencionaran resumidamente los pasos desde la información de la demanda por parte de los clientes hasta la programación del plan.

La empresa maneja 2 tipos de ventas, las ventas de exportación y las ventas de mercado nacional, la tabla 8 muestra la proporción de ventas de ambos tipos.

Tabla 8: Proporción de ventas 2014

| VENTA | PORCENTAJE 2014 |
|-----------------------|------------------------|
| Ventas de exportación | 85% |
| Ventas nacionales | 25% |

Fuente: Elaboración propia.

Por tal motivo el análisis se centrará en las ventas de exportación que son las que repercuten más en los ingresos de la empresa.

El cliente se reúne con el Gerente Comercial donde concretan la cantidad de unidades que necesitaran semestralmente, luego Gerencia Comercial convoca a una reunión junto con el área de Exportaciones, Operaciones, Producción y Planeamiento donde definirán los ingresos de PO (Push Order) el planeamiento de las fechas de fabricación, la evaluación de los pedidos con las fechas de embarque con que cuentan y una actualización de los pedidos existentes con los nuevos, todo esto emite un documento llamado Plan de Demanda.

Luego en el área de Planeamiento reúne la información del Plan de Demanda y el Plan de abastecimiento (emitido por el área de compras) para realizar un análisis de stocks y asignar recursos la cual luego de este análisis se genera otro documento que es la Orden de Manufactura.

En producción las líneas reciben las ordenes de manufacturan y se encargaran de fabricar los productos de acuerdo con el plan, verificando la entrega a tiempo de los productos para cumplir con los plazos de entrega de acuerdo a las órdenes de manufacturas, en la figura 19 se observa el flujo de las actividades operativas de la empresa.

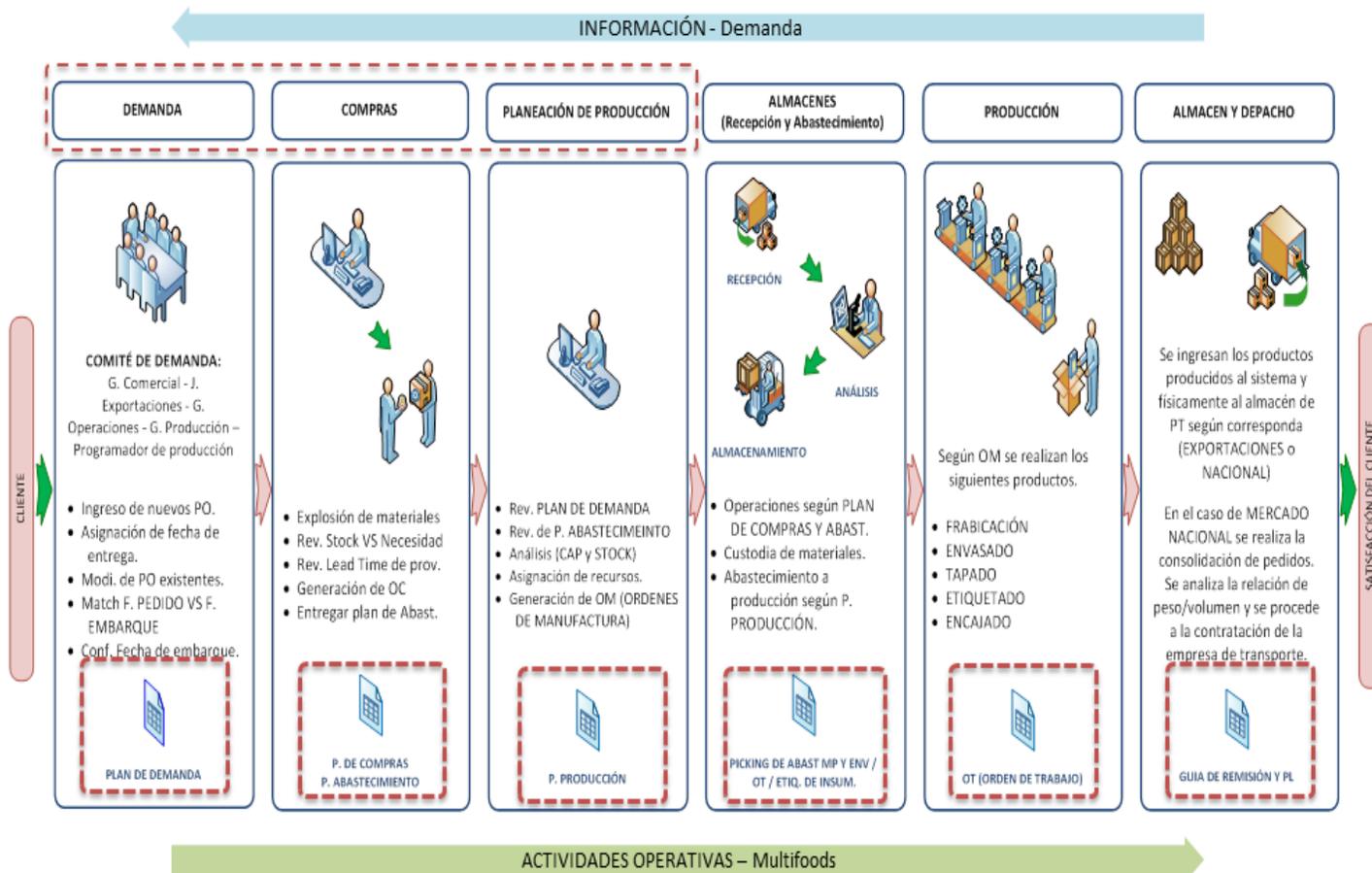


Figura 19: Flujo de las actividades operativas de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Ahora dentro de este contexto si se genera retrasos en la fabricación planificada involucra muchas consecuencias perjudiciales para la empresa, en primer lugar que generaría una insatisfacción al cliente, luego riesgos y costos por perder el embarque que está programado, los cobros extras por los contenedores y alquileres de transportes, retraso de toda la cadenas y perjudicaría a los productos consecutivos a dicha fabricación retrasada, generación de horas extras innecesarias, fatiga de personal y mayor depreciación de las maquinarias, entre otros.

En la tabla 9 se muestra los porcentajes de incumplimiento del programa mensual de producción en los primeros 6 meses del año 2015 de las diferentes líneas de fabricación.

Tabla 9: Incumplimiento de Programa mensual de producción 2015

| MESES | LIMÓN | JALEA | SALSAS | DRESSING | VINAGRE |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|----------------|
| Enero | 18% | 20% | 0% | 10% | 0% |
| Febrero | 12% | 15% | 0% | 6% | 0% |
| Marzo | 10% | 8% | 4% | 0% | 0% |
| Abril | 2% | 4% | 2% | 0% | 0% |
| Mayo | 0% | 2% | 0% | 2% | 0% |
| Junio | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% |
| Promedio | 7% | 8% | 1% | 3% | 0% |

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Margen de utilidad

Cada línea fabrica diferentes productos relacionados en familias, a su vez tienen un producto estrella que genera el mayor margen de cada línea, en la tabla 10 se mencionan los productos estrella y su porcentaje de participación por línea de proceso.

Tabla 10: Productos estrella y participación en líneas de producción

| LINEA | PRODUCTO ESTRELLA | % DE PARTICIPACION EN LA LINEA |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Jalea | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA | 52% |
| Salsas | SALSA BBQ ORIGINAL MI SOFIA | 36% |
| Dressing | HONEY MUSTARD DRESSING K PAMPA | 42% |
| Jugo de limón | LEMON JUICE FAMILY GOURMET | 44% |
| Vinagre | BALSAMIC VINEGAR PAMPA | 39% |

Fuente: Elaboración propia.

A su vez los datos de cada producto son manejados por un sistema propio de la empresa, en el cual se detalla desde la demanda hasta el costeo por producto, en

la figura 20, 21, 22, 23 y 24 se muestra los costos de los 5 productos estrella mencionados como los márgenes de utilidad por cada unidad de producto.

| MULTIFOODS S.A.C. | | COSTO DE FORMULAS | | T.C.: 3.237 01/09/2015 | |
|--|-------|-----------------------|---------------------------|------------------------|--|
| 090173442 SALSAS BBQ ORIGINAL MI SOFIA 510 GR X1 | | | | Costo/unidad | |
| | O/C | | | | |
| VINAGRE CONCENTRADO | US\$ | 3.431220 | | 0.014919 | |
| FD&C YELLOW N° 5 | US\$ | 41.433600 | | 0.002051 | |
| FD&C RED N° 40 | US\$ | 83.838300 | | 0.001410 | |
| PASTA DE TOMATE - (30° BRIX) | S/. | 4.720000 | | 0.090226 | |
| SABOR 36899 | US\$ | 16.185000 | | 0.248931 | |
| ESPECIA 1 | S/. | 12.500000 | | 0.004437 | |
| BENZOATO DE SODIO | US\$ | 5.146830 | | 0.001303 | |
| SORBATO DE POTASIO | US\$ | 13.271700 | | 0.003359 | |
| KELTROL TF | US\$ | 14.566500 | | 0.001429 | |
| CARAMELINA | US\$ | 3.398850 | | 0.006096 | |
| MAIZENA | US\$ | 2.654360 | | 0.020997 | |
| SNOW FLAKE 6308 | US\$ | 6.797700 | | 0.131435 | |
| AGUA | S/. | 0.008000 | | 0.002557 | |
| [Esc]=Salida | | T A N D A : 1,070.588 | TOTAL MATERIA PRIMA | 0.891696 | |
| | | | TOTAL MATERIAL DE EMPAQUE | 0.396361 | |
| | | | TOTAL MANO DE OBRA | 0.111946 | |
| Precio prom: | 1.593 | Margen: 12.13 % | COSTO VARIABLE UNIDAD S/. | 1.400003 | |

Figura 20: Costo de formula - SALSAS BBQ ORIGINAL MI SOFIA

Fuente: Elaboración propia.

| MULTIFOODS S.A.C. | | COSTO DE FORMULAS | | T.C.: 3.237 01/09/2015 | |
|--|-------|-----------------------|---------------------------|------------------------|--|
| 05017VB65 BALSAMIC VINEGAR PAMPA 8.5 OZ X1 | | | | Costo/unidad | |
| | O/C | | | | |
| VINAGRE CONCENTRADO | US\$ | 3.431220 | | 0.031634 | |
| ESENCIA DE M-1 MARVA | US\$ | 48.555000 | | 0.008588 | |
| ESENCIA VIN BAL 27366 MONTANA | US\$ | 72.832500 | | 0.011031 | |
| VINAGRE DE VINO AL 10% | US\$ | 1.456650 | | 0.008300 | |
| CARAMELINA | US\$ | 3.398850 | | 0.020603 | |
| METABISULFITO SODIO-ANTIOXIDANTE | US\$ | 4.531800 | | 0.000051 | |
| AGUA | S/. | 0.008000 | | 0.001184 | |
| BT PET 250 ML CRIST ACEITE PAVINBAL-2 | US\$ | 0.219469 | | 0.219469 | |
| TP PLAST ACEITE C/DOSIF NEGRO D30MM | US\$ | 0.067977 | | 0.067977 | |
| ETIQ AUT VIN BAL ANV PAMPA 8.5 FL OZ | US\$ | 0.021526 | | 0.021526 | |
| ETIQ AUT VIN BAL REV PAMPA 8.5 FL OZ | US\$ | 0.021526 | | 0.021526 | |
| CJ MTR VB 250 X12 KR I L19.1H21W14.4 | US\$ | 0.385527 | | 0.032127 | |
| CINTA ADHESIVA 1305 48MM X 1500 MT | US\$ | 57.812820 | | 0.001915 | |
| [Esc]=Salida | | T A N D A : 4,800.000 | TOTAL MATERIA PRIMA | 0.237582 | |
| | | | TOTAL MATERIAL DE EMPAQUE | 0.471769 | |
| | | | TOTAL MANO DE OBRA | 0.081926 | |
| Precio prom: | 1.104 | Margen: 28.38 % | COSTO VARIABLE UNIDAD S/. | 0.791277 | |

Figura 21: Costo de formula – BALSAMIC VINEGAR PAMPA

Fuente: Elaboración propia.

| CONSULTAS | | 12:49:53 pm | |
|--|-------------|------------------------|------------------------------------|
| MULTIFOODS S.A.C. | | COSTO DE FORMULAS | |
| | | T.C.: 3.237 01/09/2015 | |
| 250174454 HONEY MUSTARD K DRESSING PAMPA 473 ML X1 | | Costo/unidad | |
| | O/C | | |
| VINAGRE CONCENTRADO | US\$ | 3.431220 | 0.012355 |
| ACIDO CITRICO | US\$ | 3.010410 | 0.005043 |
| SAL REFINADA | S/. | 0.440700 | 0.005461 |
| AZUCAR RUBIA | S/. | 1.779661 | 0.206172 |
| AZUCAR RUBIA | S/. | 1.779661 | 0.011042 |
| ESENCIA DE MIEL 04440 | US\$ | 46.531875 | 0.002887 |
| ESENCIA DE MOSTAZA 11-3344/LD | US\$ | 42.081000 | 0.156746 |
| HONEY POWDER E-10324 | US\$ | 51.792000 | 0.003214 |
| ACETTE VEGETAL | US\$ | 3.949140 | 0.170222 |
| FD&C YELLOW N° 6 | US\$ | 48.231300 | 0.000599 |
| CEBOLLA EN POLVO | US\$ | 25.248600 | 0.015666 |
| PALILLO MOLIDO | S/. | 10.300000 | 0.006391 |
| BENZOATO DE SODIO | US\$ | 5.146830 | 0.001469 |
| SORBATO DE POTASIO | US\$ | 13.271700 | 0.003788 |
| [Esc]=Salida | T A N D A : | 483.509 | TOTAL MATERIA PRIMA 0.861343 |
| | | | TOTAL MATERIAL DE EMPAQUE 0.416845 |
| | | | TOTAL MANO DE OBRA 0.085708 |
| Precio prom: | 1.766 | Margen: 22.78 % | COSTO VARIABLE UNIDAD S/. 1.363896 |

Figura 22: Costo de formula – HONEY MUSTARD K DRESSING PAMPA

Fuente: Elaboración propia.

| CONSULTAS | | 12:47:57 pm | |
|---|-------------|------------------------|------------------------------------|
| MULTIFOODS S.A.C. | | COSTO DE FORMULAS | |
| | | T.C.: 3.237 01/09/2015 | |
| 190170350 LEMON JUICE FAMILY GOURMET 32 OZ X1 | | Costo/unidad | |
| | O/C | | |
| ACEITE DESTILADO DE LIMON | US\$ | 178.035000 | 0.005130 |
| ACEITE CENTRIFUGADO DE LIMON | US\$ | 178.035000 | 0.005130 |
| ANTIFOAM 1520 | US\$ | 24.277500 | 0.001745 |
| JT CTDO | US\$ | 6.474000 | 0.801070 |
| BENZOATO DE SODIO | US\$ | 5.146830 | 0.002499 |
| AGUA | S/. | 0.008000 | 0.006775 |
| BT PET BSP 32 OZ VERDE OSC PAMPA1 SF- | US\$ | 0.215778 | 0.215778 |
| TP PLAST ROSCA SF AB1881 AMAR D29.85M | US\$ | 0.030072 | 0.030072 |
| ETIQ AUT JL FAMILY GOUR 32 FL OZ (946 | US\$ | 0.043700 | 0.044139 |
| CJ MTR BSE JLX6 KR I L25.7H22.6W17.2 | US\$ | 0.556764 | 0.093004 |
| CINTA ADHESIVA 1305 48MM X 1500 MT | US\$ | 57.812820 | 0.004950 |
| STICKER BLANCO 4" X 3" | US\$ | 0.018775 | 0.003161 |
| NITROGENO LIQUIDO 184.45 KG | S/. | 4.201681 | 0.001176 |
| [Esc]=Salida | T A N D A : | 6.178.000 | TOTAL MATERIA PRIMA 0.822349 |
| | | | TOTAL MATERIAL DE EMPAQUE 0.392280 |
| | | | TOTAL MANO DE OBRA 0.014793 |
| Precio prom: | 1.660 | Margen: 25.95 % | COSTO VARIABLE UNIDAD S/. 1.229422 |

Figura 23: Costo de formula – LEMON JUICE FAMILY GOURMET

Fuente: Elaboración propia.

CONSULTAS 12:12:18 pm

MULTIFOODS S.A.C. **COSTO DE FORMULAS** T.C.: 3.237 01/09/2015

| 220170051 GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 (CJ 12) | | Costo/unidad |
|---|------------------------|---|
| | O/C | |
| ACIDO CITRICO | US\$ 3.010410 | 0.001512 |
| ACIDO CITRICO | US\$ 3.010410 | 0.006304 |
| AZUCAR RUBIA | S/. 1.779661 | 0.007147 |
| AZUCAR RUBIA | S/. 1.779661 | 0.535332 |
| FD&C QM COLOR UVA | US\$ 98.404800 | 0.004316 |
| ANTIESPUMANTE | US\$ 32.370000 | 0.002607 |
| PULPA DE UVA CONGELADA | S/. 8.000000 | 0.031898 |
| SABORIZANTE DE UVA 61.35838 | US\$ 43.699500 | 0.009653 |
| BENZOATO DE SODIO | US\$ 5.146830 | 0.001654 |
| CARAMELINA | US\$ 3.398850 | 0.001193 |
| GELIFICANTE APA 104 | US\$ 32.370000 | 0.129996 |
| AGUA | S/. 0.008000 | 0.000605 |
| AGUA | S/. 0.008000 | 0.001554 |
| [Esc]=Salida T A N D A : 1,254.000 | | TOTAL MATERIA PRIMA 0.733771 |
| | | TOTAL MATERIAL DE EMPAQUE 0.391612 |
| | | TOTAL MANO DE OBRA 0.023970 |
| Precio prom: 1.687 | Margen: 31.91 % | COSTO VARIABLE UNIDAD S/. 1.149353 |

Figura 24: Costo de formula – GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11 se resume los márgenes por cada producto estrella.

Tabla 11: Márgenes de utilidad por productos estrella

| LINEA | PRODUCTO ESTRELLA | MARGEN DE UTILIDAD (S/.) |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Jalea | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA | 0.54 |
| Salsas | SALSA BBQ ORIGINAL MI SOFIA | 0.19 |
| Dressing | HONEY MUSTARD DRESSING K PAMPA | 0.40 |
| Jugo de Limón | LEMON JUICE FAMILY GOURMET | 0.43 |
| Vinagre | BALSAMIC VINEGAR PAMPA | 0.31 |

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Eficiencia en la utilización de recursos

El tercer punto que se tomará en cuenta para la evaluación es la cantidad de reprocesos que se originan a diario en cada línea de producción, los cuales estos mismos reprocesos son causa de los errores de diversos factores que afectan de forma directa a la productividad y calidad del producto.

A su vez al volver a ser procesados se adicionarían a la actividad gastos que contemplan horas de mano de obra, horas de máquina que debe realizar nuevamente el proceso, costo de material, entre otros.

En la tabla 12 se representa el porcentaje de reprocesos por línea de producción del primer semestre de producción.

Tabla 12: Porcentaje de reprocesos por línea

| MESES | LIMÓN | JALEA | SALSAS | DRESSING | VINAGRE |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|----------------|
| Enero | 0.52% | 0.52% | 0.48% | 0.76% | 0.00% |
| Febrero | 0.53% | 0.63% | 0.25% | 0.20% | 0.45% |
| Marzo | 0.14% | 1.36% | 0.24% | 0.34% | 0.00% |
| Abril | 0.38% | 0.69% | 0.22% | 0.23% | 0.60% |
| Mayo | 0.00% | 0.46% | 0.11% | 0.14% | 0.00% |
| Junio | 0.42% | 0.11% | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| Promedio | 0.33% | 0.63% | 0.22% | 0.28% | 0.18% |

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Ponderación de factores

En base a los 3 puntos mencionados líneas arriba se realizarán las evaluaciones con la finalidad de determinar y sustentar la línea que se escogió para la elaboración de la tesis. Luego se procede a ponderar cada uno de los 3 puntos mencionados para establecer que línea es la que requiere una atención mayor.

Se asigna un puntaje entre 1 y 4 para cada línea donde se otorgará 4 puntos a la línea que tiene mayor debilidad en dicho punto a tratar, esto se observa en la tabla 13.

Tabla 13: Puntuación de líneas vs factores de evaluación

| LÍNEA | CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PRODUCCIÓN PROGRAMADO | MARGEN DE UTILIDAD | EFICIENCIA EN LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS |
|---------------|---|---------------------------|---|
| Jalea | 4 | 4 | 4 |
| Salsas | 1 | 0 | 0 |
| Dressing | 2 | 2 | 2 |
| Jugo de Limón | 3 | 3 | 3 |
| Vinagre | 0 | 1 | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

Después coloca un peso ponderado a cada elemento de la evaluación dependiendo a la importancia según las políticas de la Empresa y el impacto que generaría en la mejora de acuerdo con la tabla 14 y los resultados en la tabla 15 se observa que la mayor puntuación obtenida fue de la línea de jalea.

Tabla 14: Puntuación de los factores de evaluación

| FACTOR | PONDERACION |
|--|-------------|
| Cumplimiento del plan de producción programado | 0.2 |
| Margen de utilidad | 0.5 |
| Eficiencia en la utilización de recursos | 0.3 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15: Resultados de la ponderación

| LINEA | CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE PRODUCCION PROGRAMADO | MARGEN DE UTILIDAD | EFICIENCIA EN LA UTILIZACION DE LOS RECURSOS | RESULTADOS |
|---------------|--|--------------------|--|------------|
| Jalea | 0.8 | 2 | 1.2 | 4 |
| Salsas | 0.2 | 0 | 0 | 0.2 |
| Dressing | 0.4 | 1 | 0.6 | 2 |
| Jugo de Limon | 0.6 | 1.5 | 0.9 | 3 |
| Vinagre | 0 | 0.5 | 0.3 | 0.8 |

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Identificación de defectos en la línea de jalea

Se identificaron 15 paradas importantes que ocurren constantemente en la línea de jalea:

- a) **Arranque de línea:** El arranque de línea es una parada considerada como un Set Up la cual se realiza todos los días al comienzo de turno y generalmente está acompañada a la inocuidad del área es decir un acondicionamiento del área en orden y limpieza antes de comenzar a producir. Generalmente el tiempo que se emplea varía de 5 min a 2 horas.

- b) Cambio de orden:** Dentro del horario productivo puede acabar una orden de fabricación y comenzar otra del mismo o diferente producto, en todo caso, siempre se realiza una parada de CAMBIO DE ORDEN que puede ir desde un despeje de línea de 5 minutos hasta una limpieza química que puede durar hasta 2 horas, todo depende del tipo de producto que se fabricará.
- c) Cambio de formato:** Además de la limpieza y el orden, el CAMBIO DE FORMATO está enfocada directamente a las máquinas y equipos las cuales deben cambiarse según el tipo de producto a fabricar lo que incluye, cambio de guías, altura de boquillas, cambio de soporte para etiquetas, etc.
- d) Pérdida de condiciones operativas:** Las paradas de este tipo son por descuidos del control dentro de los procesos, errores humanos y calibraciones necesarias para seguir fabricando.
- e) Abastecimiento:** Esta parada está relacionada con el área de almacén y abarca, la falta de insumos, entrega fuera de hora, error en entrega de insumos o material de empaque entre otros.
- f) Reformulación:** La REFORMULACION es cuando al momento de preparar un producto y entregarlo al laboratorio para que le hagan los análisis fisicoquímicos respectivos para que puedan aceptar para su envasado, el producto no cumple con los requerimientos mínimos aceptables y deba pasar a una reformulación de preparación que consiste en un ajuste de insumos y así pueda el producto preparado estar dentro e especificaciones.
- g) Calibración/ajuste:** Dentro del mismo proceso productivo por desgaste de piezas o cambio de materiales, las máquinas tienden a descalibrarse o merecen un ajuste y este tiempo es considerado como una parada que es necesaria para que el producto terminado salga dentro de especificaciones.
- h) Capacidad de almacenamiento:** A veces por diversos motivos tanto de distribución como algunas veces por errores de coordinación, la planta tiende a llenarse de productos las cuales perjudican en las labores diarias, la parada de tipo CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO se presenta cuando no hay más espacio en la planta o en el caso que no hubiera pallet para colocar el producto, en esos casos se deja de producir.

- i) **Material fuera de especificaciones:** Este tipo de parada sucede cuando planeamiento entrega una orden de fabricación y en pleno proceso productivo algún material no permite el normal flujo de proceso pese a que ha sido verificado y aprobado por el área de control de calidad por lo tanto se debe parar la producción para una evaluación rápida y ajustes debido al caso.
- j) **Falta de agua/luz:** Como en toda planta, a veces ocurre los imprevistos de desabastecimiento de sus recursos energéticos que impulsan toda la planta y es imposible de continuar con el proceso productivo.
- k) **Control de calidad:** Por motivos de inocuidad o algún procedimiento que no se cumpla el área de control de calidad tiende a parar la línea hasta levantar la observación.
- l) **Falla de equipo:** Alguna de las maquinas puede presentar falla de manera impropia lo que origina una parada de operaciones imprevista para la línea. Por motivo que la frecuencia de estos sucesos es significativa, para un estudio posterior se clasificará en un rubro separado de esta lista.
- m) **Capacitación:** Dentro del plan de mejora continua de la empresa, se realizan diariamente capacitación de 5 minutos con respeto a temas de control de calidad y de seguridad y salud en el trabajo a las líneas lo cual también se consideran paradas de proceso productivo.
- n) **Prueba de desarrollo:** Para certificar que los productos que entran de los proveedores están dentro de las condiciones de acuerdo con las especificaciones del producto, se realizan pruebas de línea o PRUEBAS DE DESARROLLO en el cual dentro de la misma línea se utilizan los materiales para ser aprobados, si al hacer la prueba no hay inconvenientes entonces se da aprobación al producto de lo contrario se convierte en producto observado.
- o) **Mantenimiento programado:** Así como las pruebas de desarrollo, también los MANTENIMIENTOS PROGRAMADOS son realizados en línea para ciertos procesos en las cuales solo puede analizarse cuando se tiene productos de línea ya que contiene características de velocidad y temperatura que estando la línea sin producto sería muy difícil de realizarlo.

3.3. Clasificación de paradas

En la empresa se clasificaron las paradas en 3 grandes grupos y cada grupo a su vez conlleva a diferentes tipos de paradas de acuerdo con la tabla 16

Tabla 16: Clasificación de paradas general de líneas de producción de la empresa

| CLASIFICACIÓN DE PARADAS DE LÍNEA | | |
|--|-------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | TIPO | CLASE |
| Arranque de línea | MA | Rutinaria |
| Cambio de orden | MA | Rutinaria |
| Cambio de formato | MA | Rutinaria |
| Perdida de condiciones operativas | MB | Imprevista |
| Abastecimiento | MB | Imprevista |
| Reformulación | MB | Imprevista |
| Calibración/ajuste | MB | Imprevista |
| Capacidad de almacenamiento | MB | Imprevista |
| Material fuera de especificaciones | MB | Imprevista |
| Falta de agua/luz | MB | Imprevista |
| Control de calidad | MB | Imprevista |
| Falla de equipo | MB | Imprevista |
| Capacitación | MD | Programada |
| Prueba de desarrollo | MD | Programada |
| Mantenimiento programado | MD | Programada |

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Aplicación de las OEE

Dentro de los análisis que se realizarán se evaluará la línea de jalea con respecto a su productividad mediante el uso de la Efectividad Global del Equipamiento (OEE por sus siglas en inglés) para lo cual se utilizará el cuadro del anexo 03 en el que se muestra los datos de la producción diaria correspondiente a los primeros 7 meses del año 2015 de la línea de jalea y se resumirá los resultados generales por cada mes de acuerdo con la tabla 17.

Tabla 17: OEE mensual de la línea de jalea periodo 2015

| MES | UNDS. DEFECTUOSAS | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | PRODUCCIÓN TEORICA | PRODUCCIÓN POTENCIAL | PRODUCCIÓN REAL | UNDS. BUENAS PRODUCIDAS | DISPONIBILIDAD | RENDIMIENTO | CALIDAD | OEE |
|---------|-------------------|---------------|------------|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|----------------|-------------|---------|-----|
| ENERO | 6465 | 224.00 | 39.85 | 510720 | 419870 | 431286 | 424821 | 82% | 103% | 99% | 83% |
| FEBRERO | 5569 | 206.75 | 31.20 | 471390 | 400246 | 380551 | 374982 | 85% | 95% | 99% | 80% |
| MARZO | 11452 | 250.58 | 36.02 | 510346 | 436112 | 418226 | 406774 | 85% | 96% | 97% | 80% |
| ABRIL | 8961 | 385.92 | 70.38 | 879890 | 719424 | 782846 | 773885 | 82% | 109% | 99% | 88% |
| MAYO | 7501 | 377.73 | 77.50 | 853402 | 678263 | 741283 | 733782 | 79% | 109% | 99% | 86% |
| JUNIO | 6508 | 310.67 | 53.17 | 708320 | 587100 | 659344 | 652836 | 83% | 112% | 99% | 92% |
| JULIO | 4202 | 325.02 | 30.28 | 741038 | 671992 | 716925 | 712723 | 91% | 107% | 99% | 96% |

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 4. APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING A LAS NECESIDADES DE LA LINEA DE ENVASADO DE JALEA DE UNA EMPRESA DE MANUFACTURA

Con los datos obtenidos en el capítulo 3 de los diferentes estudios de la actual situación de la empresa se procederá a plantear algunas mejoras en cada uno de los problemas principales utilizando las herramientas de Lean Manufacturing comenzando con la visión holística de las operaciones mediante el Mapeo del flujo de valor (Value Stream Mapping -VSM).

4.1. Mapeo del flujo de valor

Para realizar el VSM primero se recopila toda la información investigada y necesaria de los datos presentados en los capítulos anteriores.

4.1.1. Información general de la empresa y el producto

La empresa es del rubro alimentario, el producto en el cual se centra esta tesis es la jalea con 3 diferentes sabores; fresa, uva y durazno en un solo tamaño de botella, 19 OZ / 539 Gr. Lo que lo diferencia con respecto al material de empaque es la etiqueta y el color del precinto lo que significa que la empresa produce 3 tipos de botellas de jalea diferentes.

4.1.2. Información de los procesos de producción

Los 4 procesos principales en la fabricación de jalea independiente del sabor son:

- Mezclar insumos y producir el producto.
- Llenar, embotellar y hermetizar el producto en botella.
- Guardar envases en cajas y las cajas en pallets.
- Entregar producto al cliente.

Por lo tanto, en la figura 25 se muestra que la planta se distingue en 4 actividades: preparación, envasado, encajado-paletizado y despacho

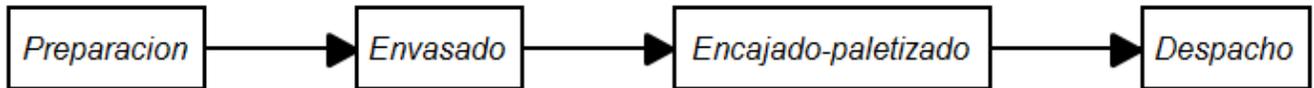


Figura 25: Esquema de las actividades en el proceso de fabricación de jalea

Fuente: Elaboración propia.

a) Preparación: Complementando los datos vistos en el punto 2.6.4. se menciona que la capacidad del tanque es de 1470 Kg, este proceso es manual y se realiza a través de 1 operario por turno, él prepara el jarabe y después prepara la pectina, para ambas preparaciones hay una inspección del producto con tiempo aproximado de 10 minutos.

El tiempo de ciclo (Cycle Time) es el tiempo desde que se agregan los insumos de un batch hasta que se puedan agregar los del siguiente, en el caso del jarabe se tiene un tiempo de preparación de 1.3 horas y el de la pectina es de 1.2 horas y a su vez apoya en la entrega de muestra y recepción de los insumos lo cual se tomara como tiempo de ciclo al del jarabe es decir $C/T = 2.5$ horas

El tiempo de cambio de fórmula (Changeover time) corresponde al tiempo que se requiere para limpiar todo el sistema de preparación antes de poder realizar otro batch de distinta formula siguiendo el procedimiento de limpieza de la empresa el tiempo estándar es $C/O = 30$ min. La productividad de este proceso es del 90%.

El inventario de materias primas es de 1.20 horas y el inventario de producto terminado, 2 horas. Esto quiere decir que si la actividad de preparación se

encuentra detenida, con el producto que se encuentra en los tanques, tendría suficiente producto para estar envasando botellas durante 2 horas.

- b) Envasado:** Complementado los datos vistos en el punto 2.6.6. se menciona que dentro de esta actividad se encuentran los procesos de abastecimiento de frascos, llenado, tapado, etiquetado, codificado, precintado, quemado y limpiado, los procesos manuales son el abastecimiento, precintado y limpiado y los otros 5 son automatizados contando con un operario para abastecer frascos, uno para manejar la máquina llenadora, uno para la máquina tapadora, no se cuenta con operario ni para el etiquetado ni codificado y quemado, un operario para precintado y 4 para limpiado.

El tiempo de ciclo (Cycle Time) de todos los procesos es el que indica el tiempo de ciclo mayor en este caso es el del proceso de llenado que inicia desde que entra el frasco a la máquina cae producto dentro del envase según el nivel deseado y culmina cuando la botella sale de la máquina. $C/T = 1$ minuto

La velocidad de la llenadora también es indicativa del tiempo de ciclo.

Llenadora de jalea: 7.6 botellas por minuto, 5 boquillas = 38 botellas al minuto = 2240 botellas por hora.

El tiempo de cambio de fórmula (Changeover time) es el que requiere para limpiar todo el sistema de llenado que abarca máquinas y tuberías antes de poder realizar otro batch de distinta fórmula siguiendo el procedimiento de limpieza de la empresa el tiempo estándar es $C/O = 30$ min. La productividad de este proceso es del 87%.

El inventario de materias primas son 1.5 horas y el inventario de producto final es de 10 minutos. Esto significa que, si el envasado se para por una

avería de máquina o descalibración de guías, el stock de frascos con producto es suficiente para estar encajando-paletizando durante 10 minutos.

- c) Encajado-paletizado:** Complementado los datos vistos en el punto 2.6.6. se contempla el formado de las cajas, encajado de las botellas dentro de las mismas, sellado de las cajas, codificado de las cajas, paletizado y enfilado.

Un pallet está formado por 9 filas, 22 cajas por fila, cada caja contiene 12 botellas de 539 Gr cada una. Si bien las líneas están en parte automatizadas aun necesitan de un abastecedor de material de empaque necesario como cajas, precintos, etiquetas, pallets entre otros. Se necesita en esta actividad 2 operarios por turno.

El tiempo de ciclo (Cycle Time) es el que requiere desde que entra la primera botella a la caja hasta que se coloca la última caja en el pallet, se enfila y se coloca el pallet en su rack. $C/T = 1$ hora

El tiempo de cambio de fórmula (Changeover time) es el tiempo que se necesita para cambiar el rollo de cinta adhesiva de la encintadora que ocurre con una frecuencia de cada 3040 cajas y tiene un $C/O = 5$ min. La productividad de este proceso es del 98%.

El inventario de materias primas es de 16 horas y el inventario de producto terminado, 2 horas. Lo que significa que si el proceso de encajado-paletizado está parado, con las botellas en espera de ser encajadas o las cajas esperando a ser paletizadas no habría manera como entregar producto a despacho hasta culminar con el pallet.

- d) Despacho:** En esta actividad se traslada el producto final que se halla en los racks de almacén a los camiones para enviarlo al cliente.

4.1.3. Información del tiempo de trabajo

Es el tiempo en el cual se está realizando los procesos, conocida como la jornada laboral. En la empresa se tiene como tiempo de trabajo:

- 20 días al mes
- 1 turnos de operación en las 3 primeras actividades, en ciertos casos pueden ser 2 turnos, pero programado previamente
- 8 horas cada turno.
- 05 minutos de parada por relevo entre compañeros para ir a comer, esto se da por que la línea no para.
- Tiempo requerido para limpieza y mantenimiento preventivo: 1.5 horas a la semana.
- Numero de operarios en la línea: 11 operarios
- Tiempo total en horas por semana: 38.5 horas

4.1.4. Información del cliente

Para la línea de jalea el cliente principal es Transnational Foods el cual como se mencionó en el punto 3.1.1., se reúne con el Gerente Comercial para concretar la cantidad de unidades que se necesitaran semestralmente y luego en reunión interna de las áreas involucradas se emite un documento llamado Plan de Demanda.

Esta Demanda según las necesidades del cliente, es inconstante durante el año en el cual hay meses donde el volumen de ventas es alto y otros meses donde el volumen de ventas es bajo.

En la tabla 18 se muestra la Demanda de los primeros 8 meses de la empresa de cada uno de los productos que fabrica la línea de jalea.

Tabla 18: Demanda por tipo de producto periodo 2015

| TRANSNATIONAL FOODS | ENE | FEB | MZO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| STRAWBERRY FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 7314 | 8947 | 18285 | 13734 | 7314 | 3440 | 19261 | 32177 |
| GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | | 16652 | 24311 | 12257 | 10971 | 18495 | 32890 | 35834 |
| PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | | | 1288 | | | 1288 | 1907 | 1288 |

Fuente: Elaboración propia.

Este volumen esta medido en cajas y cada una contiene 12 unidades en el cual también en la tabla 19 se mostrará porcentualmente la participación de cada tipo de producto con respecto a la Demanda.

Tabla 19: Demanda porcentual por tipo de producto periodo 2015

| TRANSNATIONAL FOODS | ENE | FEB | MZO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| STRAWBERRY FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 100% | 35% | 42% | 53% | 40% | 15% | 36% | 46% |
| GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 0% | 65% | 55% | 47% | 60% | 80% | 61% | 52% |
| PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 0% | 0% | 3% | 0% | 0% | 6% | 4% | 2% |

Fuente: Elaboración propia.

Además, en la figura 26 se representa gráficamente el avance de la demanda según tipo de producto.

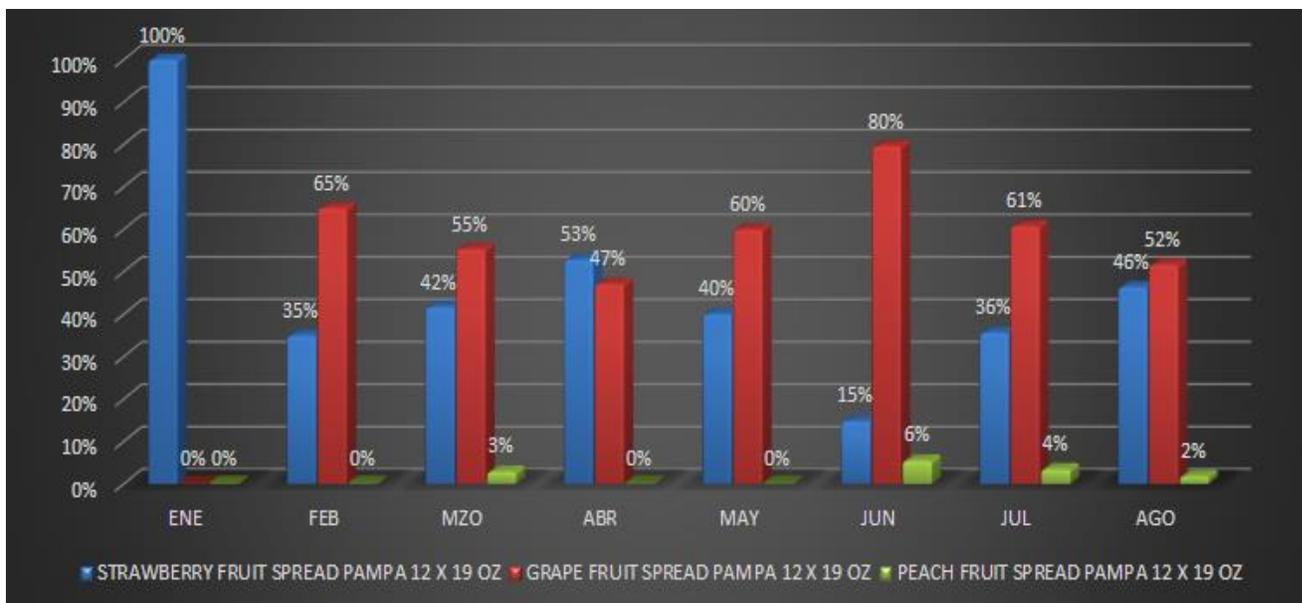


Figura 26: Avance de demanda según tipo de producto

Fuente: Elaboración propia.

Luego se reunirá los datos los 8 primeros meses del año, debido a la variabilidad en la demanda se analizará 3 escenarios de cantidades: máximo, mínimo y medio, (los cuales serán marcados con 3 diferentes colores para su diferenciación) este resumen se representa en la tabla 20.

Tabla 20: Resumen de los 3 escenarios en cajas por tipo de producto periodo 2015

| | PRESENTACION | MINIMO | MAXIMO | MEDIO |
|------------------------------|--|---------------|---------------|--------------|
| CAJAS (12 UNIDADES POR CAJA) | STRAWBERRY FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 7314 | 32177 | 19746 |
| | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 10971 | 35834 | 23403 |
| | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 1288 | 1907 | 1598 |
| | TOTAL | 19573 | 69918 | 44746 |
| PORCENTUAL | STRAWBERRY FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 37% | 46% | 44% |
| | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 56% | 51% | 52% |
| | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 12 X 19 OZ | 7% | 3% | 4% |

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la demanda se refleja que estas diferencias obligan a que la empresa esté preparada y ser flexible si es que quiere llegar al cumplimiento de sus entregas, sin embargo la cantidad de operarios no varía en todo el año además si la capacidad de operarios no puede compensar las unidades de demanda, se opta por recurrir a las horas extras

4.1.5. Información del control de producción

En la empresa se tiene un área que controla la producción esta se llama Planeamiento el cual recibe el programa maestro y de reparte en el plan semanal y plan diario. A su vez coordina el plan de despacho y calcula los requerimientos de inventario.

4.1.6. Mapa de flujo de valor inicial

Una vez que se realizó un levantamiento de información se procede a diseñar el Value Stream Mapping del estado inicial para lo es importante la colaboración de las diferentes áreas de la empresa las cuales brindan información de soporte y las observaciones necesarias de la realidad del flujo operativo de cada una de las actividades.

El análisis de las actividades de realizar a nivel de planta y específicamente para la línea de jalea, en el cual se considerará desde la entrada de materia prima hasta que se salen los contenedores de la empresa, por lo cual en la figura 27 se presenta el Value Stream Mapping del estado inicial donde se identifica que el lado izquierdo de la figura está conformado por los proveedores mientras que el lado derecho de la figura representa al cliente. Para elaborar el Value Stream Mapping de la empresa se siguen los pasos descritos en el punto 1.3.

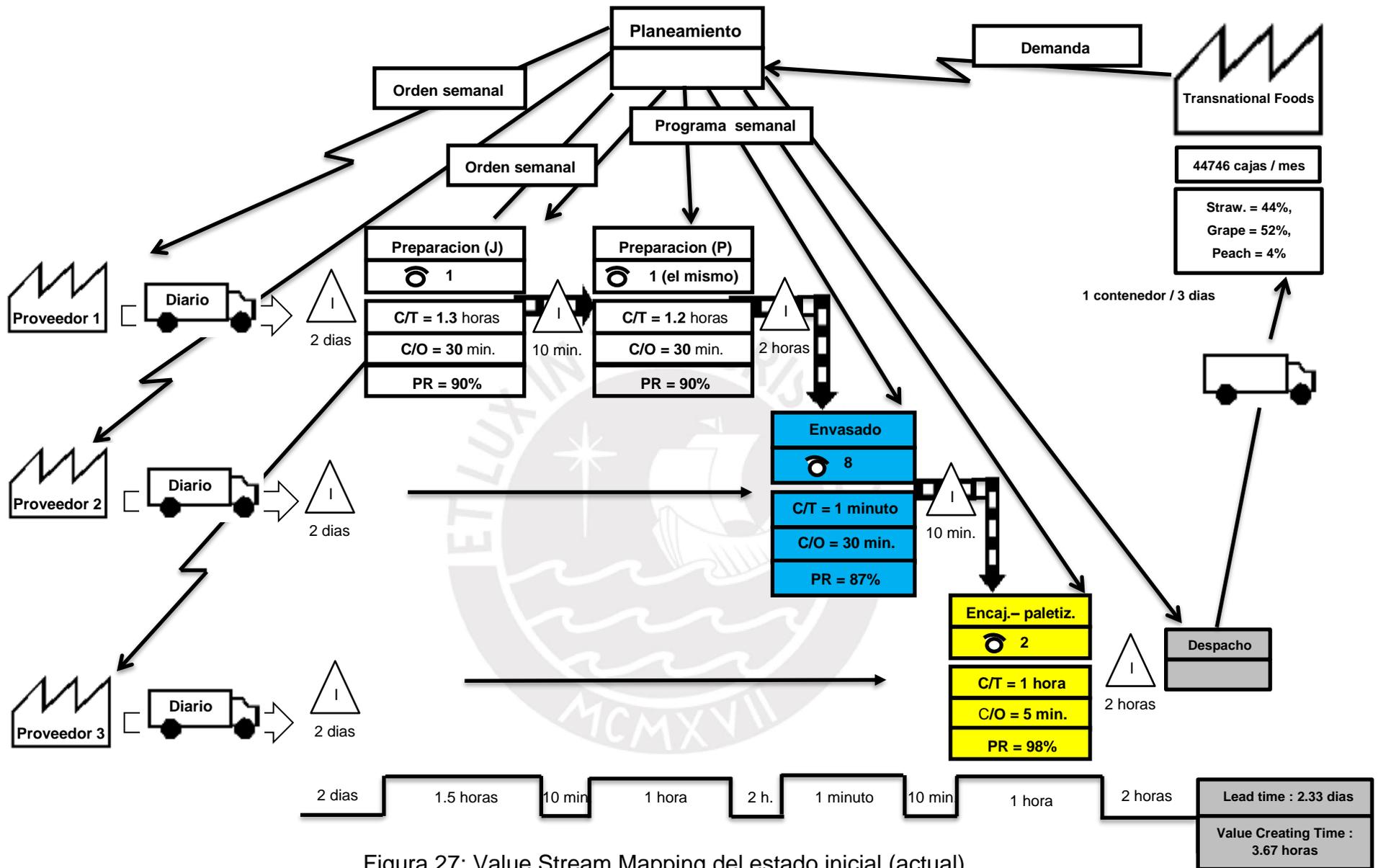


Figura 27: Value Stream Mapping del estado inicial (actual)

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 27 se muestra el VSM del estado inicial (actual) que servirá para efectuar un estudio de los desperdicios que directamente afectan a los indicadores lean para lo cual en la tabla 21 se hace una comparación de los 7 desperdicios vs los 4 procesos que se presenta en el VSM:

Tabla 21: Resumen de los desperdicios que afectan a los 4 procesos de la línea de jalea

| | PREPARACION | ENVASADO | ENCAJADO- PALETIZADO | DESPACHO |
|------------------------|-------------|----------|-------------------------|----------|
| Sobreproducción | - | - | - | - |
| Inventario | - | - | - | - |
| Movimiento innecesario | X | X | - | - |
| Espera | - | X | X | - |
| Sobreprocesamiento | - | - | - | - |
| Productos defectuosos | - | - | - | - |
| Transporte innecesario | X | X | - | - |

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 21 los 3 desperdicios que sobresalen son: espera, movimiento y transporte innecesarios.

a) Espera: Este es el mayor desperdicio que tiene la línea, como se mencionó en el punto 4.1.2. existen 4 principales procesos en la fabricación de jalea independiente del sabor son:

- Mezclar insumos y producir el producto.
- Llenar, embotellar y hermetizar el producto en botella.
- Guardar envases en cajas y las cajas en pallets.
- Entregar producto al cliente.

Ahora en el VSM está representado y adicionado los tiempos promedio reales de cada uno de estos 4 procesos en el cual se muestra que hay una gran diferencia entre los tiempos de preparación (2.5 horas) y los tiempos de envasado (50 minutos), este tiempo de 1 hora y 40 minutos es el tiempo de

espera que tiene la línea por cada batch que se prepara, en el cual los operarios en el área de envasado esperan a que terminen de preparar para poder recién comenzar sus actividades de envasado, este problema es debido a que solo se cuenta con una persona que prepare, para este caso se aplicara la herramienta de Lean manufacturing : Balance de línea.

b) Movimiento innecesario: Se considera todos los movimientos no necesarios realizados por los operarios en el tiempo que duran sus actividades, en la línea de jalea, lo que más se generan son los tiempos innecesarios buscando sus herramientas, esto ocurre por el desorden que hay en la línea, además que no está señalizado las áreas donde se encuentran los materiales que se utilizaran sino que están todos mezclados y desordenados y también que los operarios no tienen conocimiento de que labores van a realizar al momento de hacer los tipos de limpieza ni que materiales necesitan , sino que están sujetos a que les diga cuál es la actividad que deben realizar, para minimizar este desperdicio se plantea aplicar las herramientas de 5S´S y SMED.

c) Transporte innecesario: A su vez que se forma movimientos innecesarios buscando herramientas y utensilios dentro de la línea, lo mismo ocurre con los transportes innecesarios en la búsqueda de herramientas externas y en el transporte del personal para movilizar la única manguera que se encuentra en el área y se encuentra a 15 metros del área de jalea para minimizar este desperdicio se propone implementar las herramientas de 5S´S y SMED.

Mediante este análisis se concluye que se utilizaran 3 herramientas de Lean Manufacturing las cuales serán:

Balance de línea

5´S

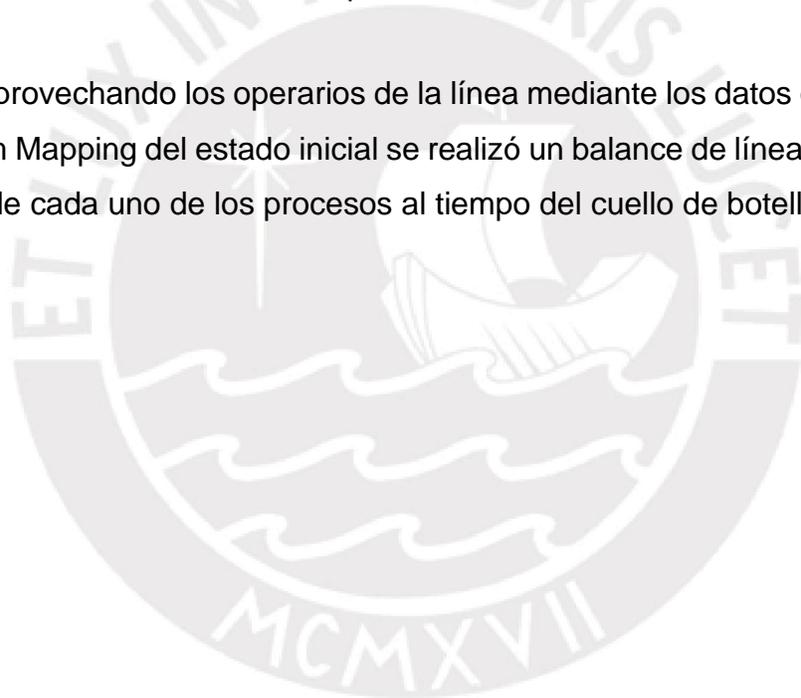
SMED

4.1.7. Mapa de flujo de valor futuro

Por lo tanto, se elabora un nuevo Value Stream Mapping del estado futuro donde se aplican las herramientas propuestas, de acuerdo con la figura 28 se actualizan los tiempos y el proceso de preparación se junta teniendo como resultado una reducción del tiempo de actividades que generan valor de 3.67 horas a 2.31 horas, lo que es equivalente a 1.16 horas por cada batch.

A su vez el proceso de preparación de jarabe y pectina se junta formando un solo proceso de preparación general y se elimina la inspección de jarabe el cual la única inspección que se considera es la de producto terminado.

Por último, aprovechando los operarios de la línea mediante los datos obtenidos del Value Stream Mapping del estado inicial se realizó un balance de línea para acercar los tiempos de cada uno de los procesos al tiempo del cuello de botella.



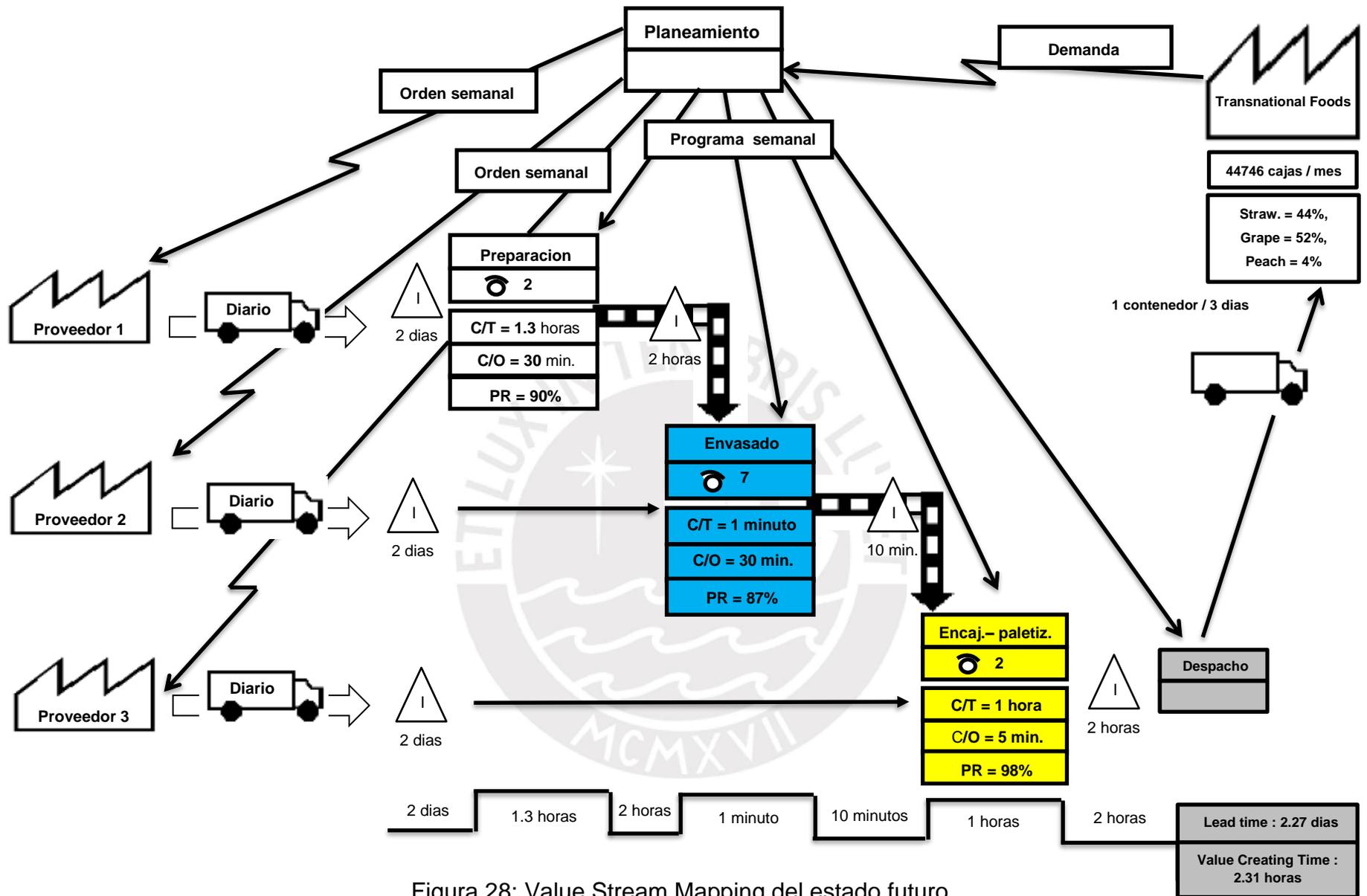


Figura 28: Value Stream Mapping del estado futuro

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Balance de línea

De acuerdo a la figura 27 se resalta que entre los procesos el que tiene mayor tiempo de ciclo es el de preparación, para una mejor percepción se ha separado la preparación de jarabe con el de pectina porque entre ambos lleva una inspección por prevención que se da al jarabe y que no puede seguir la preparación hasta que no esté aprobada la preparación de jarabe, a su vez también se puede resaltar que si comparamos el tiempo de actividades que generan valor con los tiempos muertos tendríamos un resultado de 6.56% de tiempo netamente productivo. Para una mejor apreciación se mostrará la tabla 22 en el cual se definirá todos los subprocesos que comprende el proceso de preparación.

Tabla 22: Sub procesos para la preparación de jalea

| PREPARACION DE JALEA | |
|--|-------------------|
| SUBPROCESO | TIEMPO REAL (MIN) |
| PECTINA | 29 |
| Inspeccion y limpieza de las maquinas | 8 |
| Medir el agua con regla hasta el nivel que corresponde | 10 |
| Mezclar gelificante y azucar | 6 |
| Adicion de mezcla de gelificante y azucar | 5 |
| JARABE | 79 |
| Inspeccion y limpieza de las maquinas | 8 |
| Medir el agua con regla hasta el nivel que corresponde | 10 |
| Adicion de azucar | 5 |
| Adicion de antiespumante | 3 |
| Adicion de acido citrico | 3 |
| Mezclar y calentar | 45 |
| Sacar muestra y medir PH y BRIX | 5 |
| INSPECCION | 10 |
| Analisis de muestra | 10 |
| JALEA | 24 |
| Reposo y decantacion de jarabe | 10 |
| Adicion de pulpa congelada de fruta | 3 |
| Adicion de pectina al jarabe | 3 |
| Adicion de saborizante | 3 |
| Sacar muestra | 5 |
| INSPECCION | 6 |
| Analisis de muestra | 5 |
| Aprobacion del producto | 1 |
| OTROS | 8 |
| Llenado de formato y pegado de sticker | 3 |
| Entregar y recoger coche de insumos | 10 |
| Subir insumos al area de preparacion | 10 |
| Entregar y recoger muestras | 5 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 22 se puede resaltar los subprocesos para la preparación de jalea en el cual se acota que aparecen 2 inspecciones, una del jarabe y otra como producto final, este último está considerado dentro del tiempo de descarga o bombeo el cual se cargará dentro del tiempo de envasado mas no de preparación, pero se menciona para una mejor comprensión del proceso de donde se origina este tiempo y a su vez en que parte del proceso será adicionado.

El objetivo de este análisis es la reducción del tiempo en el proceso de preparación por ser el que tiene el mayor tiempo de ciclo es decir es el cuello de botella de todo el flujo productivo de la línea de jalea para lo cual se plantea una reorganización del proceso por lo que se ampliara el número de operarios en este proceso de 1 a 2 repartiendo la carga de trabajo para disminuir el tiempo de 2.5 horas a 1.5 horas de acuerdo con la tabla 23.

Tabla 23: Tabla propuesta para la preparación de jalea

| PREPARACION DE JALEA | | | |
|--|-------------------|--|-------------------|
| SUBPROCESO (OPERARIO 1) | TIEMPO REAL (MIN) | SUBPROCESO (OPERARIO 2) | TIEMPO REAL (MIN) |
| JARABE | 79 | JARABE | 11 |
| Inspeccion y limpieza de las maquinas | 8 | Adicion de azucar | 5 |
| Medir el agua con regla hasta el nivel que corresponde | 10 | Adicion de antiespumante | 3 |
| Mezclar y calentar | 45 | Adicion de acido citrico | 3 |
| Sacar muestra y medir PH y BRIX | 5 | OTROS | 28 |
| JALEA | 10 | Llenado de formato y pegado de sticker | 3 |
| Reposo y decantacion de jarabe | 10 | Entregar y recoger coche de insumos | 10 |
| TIEMPO TOTAL | 89 | Subir insumos al area de preparacion | 10 |
| | | Entregar y recoger muestras | 5 |
| | | PECTINA | 29 |
| | | Inspeccion y limpieza de las maquinas | 8 |
| | | Medir el agua con regla hasta el nivel que corresponde | 10 |
| | | Mezclar gelificante y azucar | 6 |
| | | Adicion de mezcla de gelificante y azucar | 5 |
| | | JALEA | 14 |
| | | Adicion de pulpa congelada de fruta | 3 |
| | | Adicion de pectina al jarabe | 3 |
| | | Adicion de saborizante | 3 |
| | | Sacar muestra | 5 |
| | | TIEMPO TOTAL | 82 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 23 la incorporación de un preparador más mejoraría los tiempos de preparación reduciéndolo de 2.5 horas a 1.5 horas lo cual significa un ahorro del 40% del tiempo real actual.

Pero además la inclusión de un operario más elevaría los costos de fabricación lo cual se sustentará el traslado de un operario del área de envasado al área de preparación para que no repercuta en los costos y será sustentado en la tabla 24 en el cual se mostrará la comparación de tiempos del proceso de fabricación de jalea por actividad, en la tabla 25 los tiempos disgregados del proceso de envasado y por último mediante la tabla propuesta 23 se plantea el cambio de un operario de envasado y se adiciona al proceso de preparación teniendo como resultado la tabla 26, el balance de tiempos para respaldo de la propuesta de cambio de operario.

Tabla 24: Comparación de tiempos del proceso de fabricación de jalea por actividad

| PROCESO (PARA UN BATCH DE 1740 KG) | | TIEMPO REAL (MIN) | NUMERO DE PERSONAS |
|------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|
| PREPARACION | PREPARACION DE JARABE | 78 | 1 |
| | PREPARACION DE PECTINA | 72 | |
| ENVASADO | ENVASADO | 50 | 8 |
| ENCAJADO Y PALETIZADO | ENCAJADO Y PALETIZADO | 60 | 2 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Tiempos disgregados del proceso de envasado

| ENVASADO DE JALEA | | |
|---------------------------|-------------------|--------------------|
| SUBPROCESO | TIEMPO REAL (MIN) | NUMERO DE PERSONAS |
| Abastecimiento de frascos | 40 | 1 |
| Llenado de frascos | 40 | 1 |
| Tapado de frascos | 40 | 1 |
| Etiquetado | 40 | 0 |
| Precintado | 50 | 1 |
| Codificado | 50 | 0 |
| Limpieza | 30 | 4 |
| Tiempo de ciclo | 50 | 8 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26: Balance de tiempos para respaldo de la propuesta para la línea de jalea

| PROCESO (PARA UN BATCH DE 1740 KG) | | TIEMPO REAL (MIN) | NUMERO DE PERSONAS |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| PREPARACION | PREPARACION DE JALEA | 78 | 2 |
| ENVASADO | ENVASADO | 50 | 7 |
| ENCAJADO Y PALETIZADO | ENCAJADO Y PALETIZADO | 60 | 2 |

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Las 5 S's

Esta implementación tiene como objetivo optimizar el método de trabajo de los operarios en base al orden y limpieza para obtener un estado confort y que permita mejorar los tiempos de set-up y los diferentes procesos con el fin de obtener buenos resultados en sus actividades por lo tanto se analizaron los puntos expuestos líneas arribas en el capítulo 2 referente a este tema y los cuales se aplicaran en la línea de jalea.

4.3.1. Planeación y Preparación

Se realizaron 3 reuniones con gerencia, la primera para presentar la propuesta de la implementación de las 5S's, la segunda para presentar un cronograma proyectado de la implementación de esta herramienta y la tercera para presentar el plan de difusión teniendo una respuesta positiva de la implementación.

Una vez que se difundió el proyecto de mejora, el siguiente paso son los talleres de capacitación en el cual se dieron a conocer de una manera dinámica cada punto de las 5 S's a todos los involucrados directos como se observa en la figura 29



Figura 29: Talleres de capacitación para la implementación de 5 S´s.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso será aplicada esta herramienta a los colaboradores directos e indirectos de la línea de Jalea. En la tabla 27 se presenta el plan de implementación de las 5'S

Una vez que se avanza con esta etapa, sigue el establecimiento de responsabilidades dentro del área y por último establecer un diagrama de Gantt con los avances que se dan en la implementación de acuerdo con la figura 30

Tabla 27: Plan de implementación de las 5'S

| ETAPA | METODO | IMPACTO ESPERADO | TIEMPO REQUERIDO |
|--|---|---|-------------------------|
| Formalizar el compromiso con la dirección | Presentación de la implementación de la gerencia | Resaltar el compromiso de la empresa | 10 días |
| Formalizar la línea de Jalea para iniciar la implementación de 5'S | Definición de la línea a implementar | Definir indicadores que se esperan ser impactados: Costo de no calidad, costos de inventario, costos de producción, condiciones inseguras. | |
| Definir los problemas a resolver | Definir al personal del grupo de implementación | | |
| Entrenar al equipo productivo en metodología 5S | Capacitación del Grupo guía Elaboración de Material para la capacitación Capacitación del personal del área Tomar evidencia del estado del área | Involucramiento activo del personal | |
| Identificar problemas, determinar las causas y definir acciones planes y tiempos de ejecución relacionadas con las 3'S | Organizar espacios Ubicar e identificar las herramientas de acuerdo a su uso Delimitar áreas, etiquetar estantes, letreros, etc Realizar platicas de importancia del aseo personal Jornada de limpieza Identificar y erradicar fuentes de suciedad Asignación de limpieza por área Establecer roles de limpieza y frecuencia Supervisar actividad Concientización para mantener limpio | Minimizar los tiempos de búsqueda o desplazamiento del operario para realizar una actividad Permite identificar rápidamente cuando algo falta o no está ubicado en su sitio adecuado Inocuidad del producto | 22 días |
| Definir y monitorear indicadores | Indicadores como: Avance de la implementación (diagrama de gantt) Variación de espacio libre (despeje de planta) Número de productos defectuosos Reprocesos Seguridad "incidentes y condiciones inseguras" | Se hace visible el impacto de la metodología implementada Incrementa la motivación y el compromiso del personal para continuar y mantener el programa | 77 días |
| Implementar las ultimas 2'S "Estandarizacion y disciplina" | Socializar las fotos del antes y después Establecer charla de 5 minutos sobre la aplicación de las 5'S Realizar evaluaciones periódicas | Incremento en la eficacia del proceso Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operarios | |

Fuente: Elaboración propia.

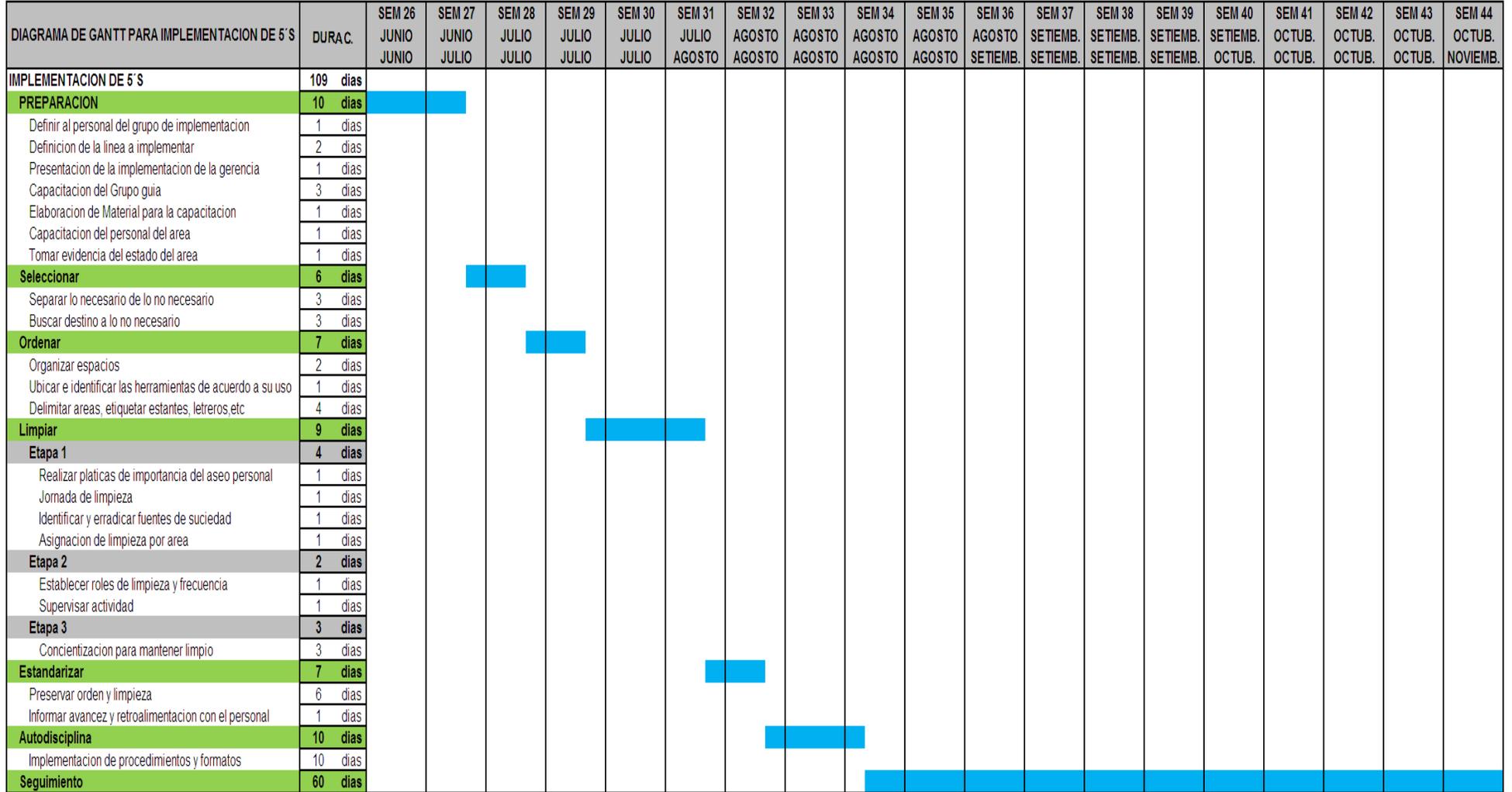


Figura 30: Diagrama de Gantt con los avances que se dan en la implementación de 5 S´s.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. Implementación de SEIRI – Separar; desechar lo que no se necesita

Para el primer punto se eligió un líder responsable, como dato adicional se comenta que la línea de jalea está conformada por 11 operarios y un supervisor líder con la función gestionar la línea, asignándole a el la responsabilidad de la evaluación inicial.

Terminada la evaluación inicial se retiró del área de trabajo todos los elementos que no son necesarias, en la figura 31 se presenta un flujograma con los criterios que se emplearan en la selección de elementos innecesarios.

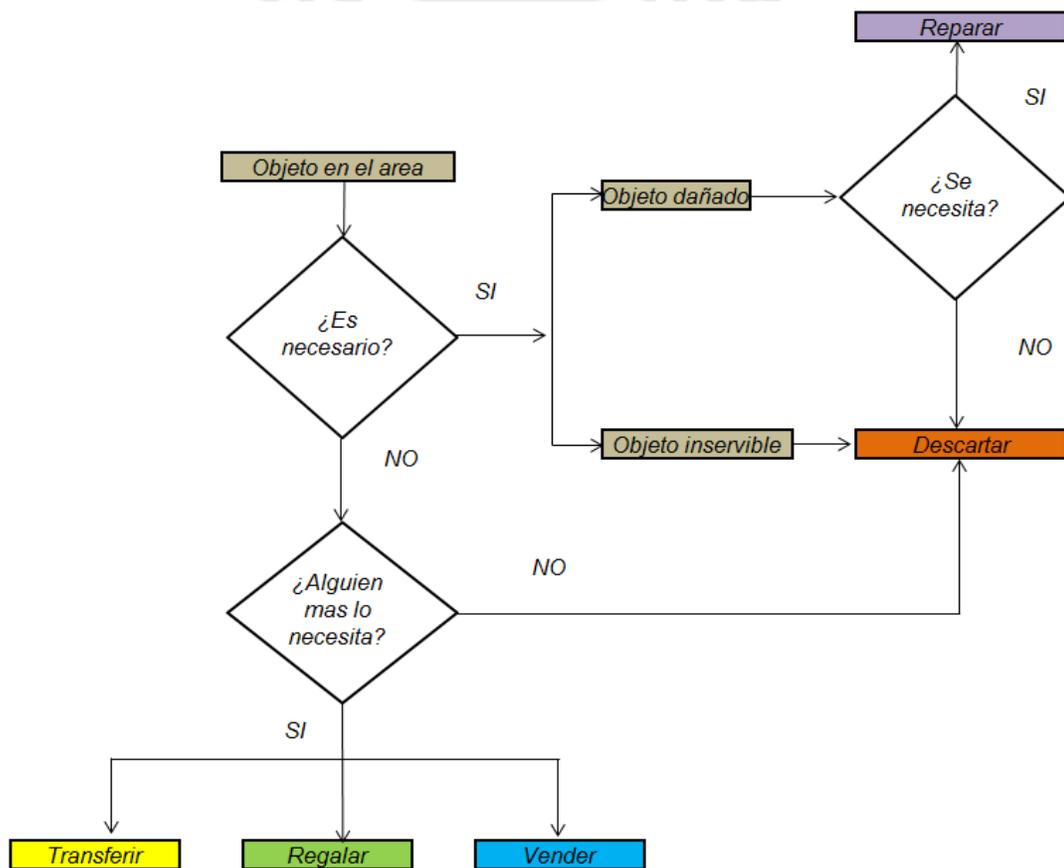


Figura 31: Criterios que se utilizaran para selección de objetos innecesarios

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en las figuras 32, 33,34 y 35 la situación real de cómo se encontraba el área antes de la implementación.



Figura 32: Evaluación de área de preparación antes del SEIRI
Fuente: Elaboración propia.



Figura 33: Evaluación de área de envasado antes del SEIRI
Fuente: Elaboración propia.



Figura 34: Evaluación de área de envasado antes del SEIRI
Fuente: Elaboración propia.



Figura 35: Evaluación de área de preparación antes del SEIRI
Fuente: Elaboración propia.

Una vez hecha la inspección del área se obtiene la tabla 28 donde figuran los materiales y herramientas que se encontraban en la línea y cuál será el resultado de la selección de acuerdo con el criterio de la figura 31.

Tabla 28: Materiales y herramientas para aplicación del SEIRI – línea de jalea

| MATERIALES Y HERRAMIENTAS | ES NECESARIO | | NO ES NECESARIO | |
|---------------------------|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | OBJETO DAÑADO | OBJETO INSERVIBLE | ALGUIEN MAS LO NECESITA | NADIE LO NECESITA |
| Baldes de plastico 4 Lt | | | | Descartar |
| Baldes de plastico 20 Lt | | Descartar | | |
| Baldes de acero | | | Transferir | |
| Manguera de 2" | | Descartar | | |
| Manguera de 1 1/2" | | | Transferir | |
| Escobilla amarilla | | | | Descartar |
| Escobilla blanca | | | | Descartar |
| Escobilla azul | | | Regalar | |
| Banco de fierro | | | Transferir | |
| Cuchillo | | Descartar | | |
| Mesa de trabajo 1 | | | Regalar | |
| Mesa de trabajo 2 | Reparar | | | |
| Mesa de trabajo 3 | | | Transferir | |
| Mandiles de plastico | | Descartar | | |
| Codos de acero | | | Transferir | |
| Niples de acero | | | Transferir | |
| Banco de trabajo | Reparar | | | |

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Implementación de SEITON – Ordenar e identificar; un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar

Al terminar la aplicación de la primera S, el siguiente paso es la aplicación de Seiton que incluye las siguientes actividades:

Se asignarán sectores a cada elemento que han quedado como elementos que son necesarios a la línea, así como la rotulación de estos, se toma en cuenta que los objetos que más se usan estarán más cerca de la línea de producción y los que se usan menos estarán un poco más alejadas, pero de manera ordenada.

Además, se separaron las áreas para los materiales en 3 secciones las cuales la primera se encuentran los materiales que se estas produciendo en el momento, la segunda se encuentra los materiales de lo que se producirá y la tercera las devoluciones de materiales de la última producción culminada como se muestra en

las figuras 36, 37, 38, 39 y por último la figura 40 representa el croquis de la línea y sus áreas de orden designadas.



Figura 36: Área donde se encuentra los materiales de lo que se está fabricando
Fuente: Elaboración propia.



Figura 37: Área donde se encuentra los materiales de lo que se va a fabricar
Fuente: Elaboración propia.



Figura 38: Área donde se encuentra los materiales que son para devoluciones
Fuente: Elaboración propia.



Figura 39: Área donde se encuentra los implementos de limpieza
Fuente: Elaboración propia.

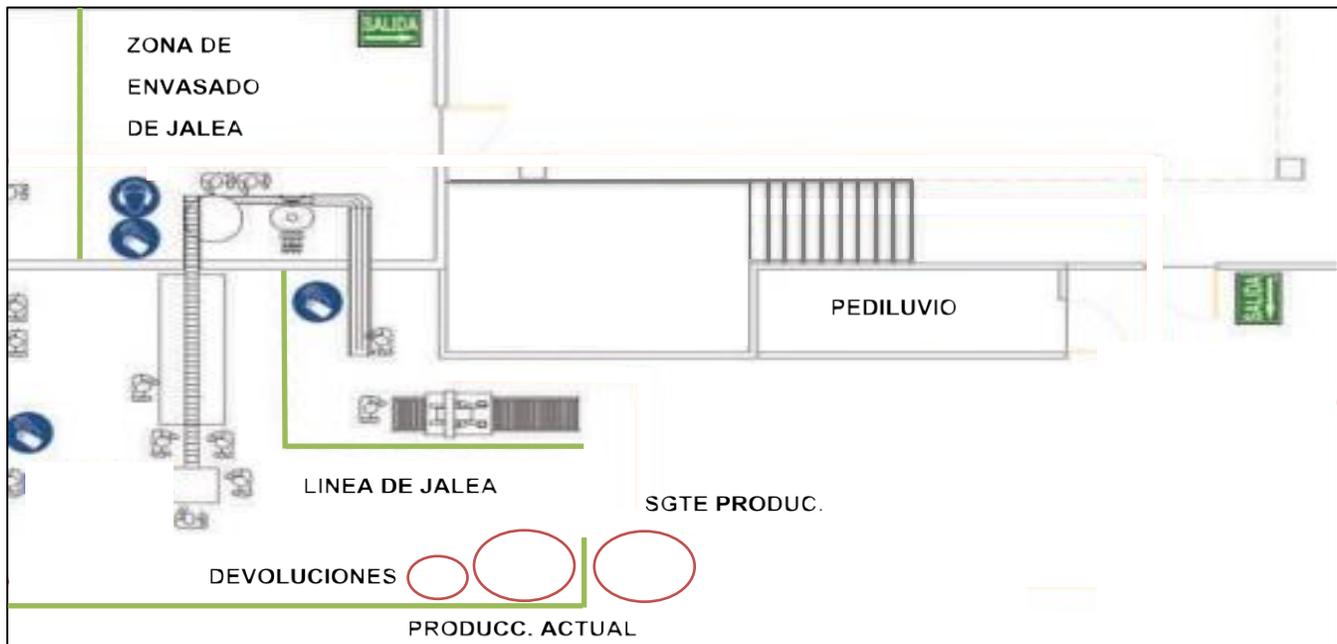


Figura 40: Croquis de la redistribución de materiales en la línea de jalea

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Implementación de SEISO - Limpiar el sitio de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden

Se implementó con el supervisor unas tablas de limpieza donde figuran las frecuencias, así como los puntos críticos que se deben tomar en cuenta, en la tabla 29 presenta todo el tema de estructura física en el cual se aplica para el área de preparación y envasado.

Tabla 29: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - infraestructura

| Estructura Física | L&D Interna / externa | | L&D Profunda / exhaustiva | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | Frecuencia | Ejecutor | Frecuencia | Ejecutor |
| Piso | Diario | Operarios | Semanal | Operarios |
| Tuberías aéreas | --- | | Quincenal | |
| Paredes y conectores | Diario | | Semanal | |
| Canaletas | Diario | | Semanal | |
| Puertas | Diario | | Semanal | |
| Pediluvio | Diario | | Semanal | |
| Cortinas plásticas | Diario | | Semanal | |
| Techo | Semanal | | Semanal | |
| Luminarias y luces de emergencia | Semanal | | Semanal | |
| Ventanas | Semanal | | Semanal | |

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 30 presenta toda la limpieza solo del área de preparación, las maquinas que se encuentran dentro del área, la asignación de responsables y la frecuencia de acuerdo con el tipo de limpieza.

Y la tabla 31 presenta la limpieza en el área de envasado además de las mismas observaciones que el área de preparación.

Tabla 30: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - preparación

| Equipos, accesorios y mobiliario | L&D Interna / externa | | L&D Profunda / exhaustiva | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| | Frecuencia | Ejecutor | Frecuencia | Ejecutor |
| Marmita 01 | Diario | Operarios | Semanal | Operarios |
| Marmita 02 | Diario | | Semanal | |
| Marmita 03 | Diario | | Semanal | |
| Marmita 04 | Diario | | Semanal | |
| Marmita Aux. 05 | Diario | | Semanal | |
| Mesa de trabajo 1 | Diario | | Semanal | |
| Mesa de trabajo 2 | Diario | | Semanal | |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31: Cuadro de frecuencias por tipo de limpieza - envasado

| Equipos, accesorios y mobiliario | L&D Interna / externa | | L&D Profunda / exhaustiva | |
|--|-----------------------|-----------|---------------------------|--------------------------------------|
| | Frecuencia | Ejecutor | Frecuencia | Ejecutor |
| Llenadora | Diario | Operarios | Semanal | Operarios / Técnico de Mantenimiento |
| Mesa para pesado | Diario | | Semanal | |
| Balanza digital | Diario | | Semanal | |
| Tapadora | Diario | | Semanal | |
| Acumulador de tapas | Diario | | Semanal | |
| Etiquetadora | Diario | | Semanal | |
| Mesa de trabajo 1 | Diario | | Semanal | |
| Mesa de trabajo 2 | Diario | | Semanal | |
| Mesa de trabajo 3 | Diario | | Semanal | |
| Encintadora | Diario | | Semanal | |
| Dispensadores de jabón líquido y gel desinfectante | Diario | | Semanal | |
| Tachos | Diario | | Semanal | |

Fuente: Elaboración propia.

Además se implementó un cuadro para las limpiezas externas asignado por el nombre de los operarios y con rotación diaria como se muestra en la tabla 32, con todas estas implementaciones , los operarios ya tenían conocimiento que hacer y quien sería el responsable de cada tarea, esto tuvo como consecuencia el empoderamiento y compromiso de los trabajadores ya que no esperaban que el supervisor les diga que tenían que hacer sino que se creó un hábito de costumbre

y ellos mismos ya sabían que funciones hacer diariamente y que materiales utilizarían.

Tabla 32: Cuadro de funciones diarias para limpieza y desinfección línea de jalea

| Función | Descripción | Tiempo Estimado | Colaborador | Implementos a utilizar | Turno |
|------------------------|---|------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------|
| Armado de línea | Se encargara acomodar las maquinas, equipos e implementos antes que inicie la jornada de trabajo de acuerdo al proceso que se sigue en la línea. | 10 min | | No aplica | mañana |
| Desinfección | Se encargara de llenar los tachos de desinfección y de paños para secar y a su vez añadirles cloro de acuerdo a la concentración indicada. | 10 min | | cloro | mañana |
| Sumideros | Se encargara de limpiar la rejilla metálica y el sumidero retirando todo residuo orgánico e inorgánico. | 20 min | | detergente , bolsa de basura | mañana |
| | | 20 min | | detergente , bolsa de basura | tarde |
| Utensilios | Se encargara recoger los utensilios utilizados en la línea , lavarlos y desinfectarlos al final dejarlos remojando en agua con cloro hasta el día siguiente. | 15 min | | detergente , cloro , esponja | tarde |
| Balanzas | Se encargara de limpiar y desinfectar las balanzas y al final dejarlas cargando en la oficina hasta el día sgte | 20 min | | detergente , cloro , esponja | tarde |
| Paños | Se encargara recoger los paños utilizados en toda la línea , lavarlos y desinfectarlos al final dejarlos remojando en agua con cloro hasta el día siguiente y botar los que no sirvan. | 5 min | | cloro | tarde |
| Tachos | Se encargara lavar todos los tachos al final de la jornada a su vez colocara las bolsas de basura en el tacho cuando sea necesario | 10 min | | detergente , esponja , paño | tarde |
| Desperdicios | Se encargara sacar las bolsas de basura cuando los tachos estén llenos y llevarlos al carro de desperdicios , en el caso que no esté el carro llevarlos hasta los contenedores de basura. | 5 min | | bolsa de basura | mañana |
| | | 5 min | | bolsa de basura | tarde |
| Puertas | Se encargara de limpiar las puertas y marcos, los vidrios los jebes de los marcos y de las puertas al inicio de la jornada | 30 min | | detergente , esponja | mañana |

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se implementó con el supervisor un formato como herramienta para el mismo para que se realice el seguimiento y control de todas estas implementaciones basadas en limpieza e inocuidad de equipos y utensilios de la línea de jalea como se muestra en el anexo 04.

Esto favoreció a fortalecer la cultura de la línea, cada trabajador tenía un panorama más claro de lo que tenía que hacer para evitar ensuciar, y se sentía responsable de su área de trabajo esto se reflejó en el orden y mejora del área de acuerdo a los procedimientos, lo cual se muestra en la figura 41, 42, 43 y 44 ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan.



Figura 41: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (envasado)

Fuente: Elaboración propia.



Figura 42: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (llenado)
Fuente: Elaboración propia.



Figura 43: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (preparación de
pectina)
Fuente: Elaboración propia.



Figura 44: Ejemplos de las actividades de limpieza que se realizan (preparación de jarabe)

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5. Implementación de SEIKETSU – Estandarizar para preservar altos niveles de organización, orden y limpieza

Después de aplicar dentro del área las 3 primeras S, siguió el trabajo de estandarizar los procesos y mantener los cambios, para conseguirlo se consideró los siguientes puntos:

El proceso de mejora debe venir soportada y apoyada por los operarios de la línea las cuales en este punto son conscientes de la importancia de esta herramienta además de lograr la autodisciplina de ellos donde aprendieron a tener responsabilidad y a conservar lo aplicado.

4.3.6. Implementación de SHITSUKE - Crear hábitos basados en las 4's anteriores

Al evidenciar que ha habido cambios de mejora en la línea de jalea se proyecta realizar un trabajo mayor aplicando las 5'Ss en las otras líneas productivas y a mediano plazo poder realizarlo también en todas las áreas de la empresa por lo que se promocionará las capacitaciones continuas que son un gran apoyo para la retroalimentación del personal a su vez organizar visitas a la línea.

Para lo cual en la figura 45 y 46 se muestra la retroalimentación que se realizan mediante difusión constante



Figura 45: Difusión de implementación de 5 S's patio central

Fuente: Elaboración propia.

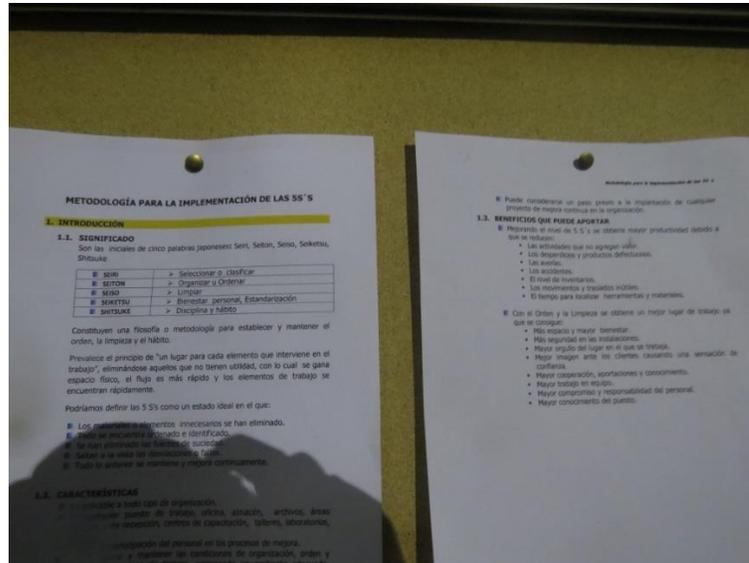


Figura 46: Difusión de implementación de 5 S's entrada de planta
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se obtiene resultados en corto tiempo, viéndose en la primera semana los primeros cambios, tanto en las labores mismas del proceso productivo (ya que los operarios al tener su área ordenada y con los materiales que utilizan más cerca de ellos, pueden realizar sus funciones con mayor rapidez) como la concientización del personal en la cual ellos mismos colaboran con mantener el orden y limpieza y poder difundirlo constantemente dentro y fuera de la línea.

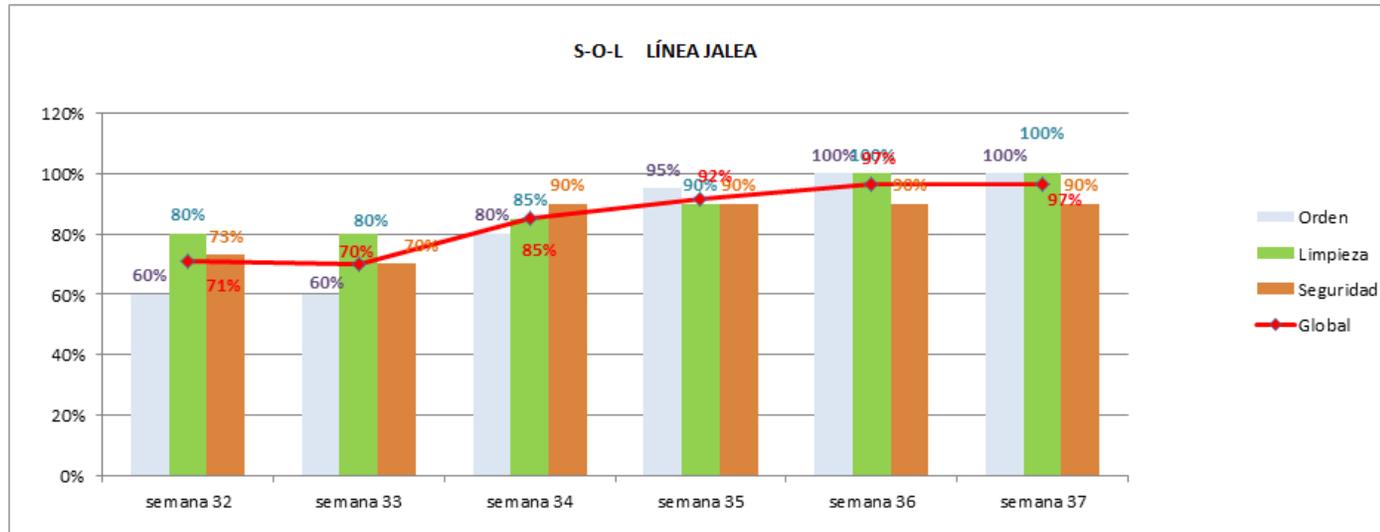
De acuerdo a la tabla 33 se observa la evolución de la aplicación de las 5'Ss comparando semanalmente en donde se ve el progreso de la herramienta en la línea de jalea junto con el responsable de la evaluación inicial, en el cual se puede observar la tendencia de la curva que va en ascenso respecto a las mejoras en los temas de orden y seguridad, levantando observaciones de las primeras observaciones y manteniéndolas en el tiempo, ya que desde un primer comienzo el punto más crítico en el área era el orden secundado por la limpieza, se tenía material innecesario en el área y desordenado lo que reducía el espacio en el área y tomaba tiempo para encontrar lo que se necesita en el desorden, esto se fue eliminando con la aplicación de las 5 S's

Tabla 33: Evolución de la implementación de las 5'Ss

Línea : Jalea
Supervisor: JOSE SALCEDO

| | Orden | Limpieza | Seguridad | Global |
|------------------|-------|----------|-----------|------------|
| semana 32 | 60% | 80% | 73% | 71% |
| semana 33 | 60% | 80% | 70% | 70% |
| semana 34 | 80% | 85% | 90% | 85% |
| semana 35 | 95% | 90% | 90% | 92% |
| semana 36 | 100% | 100% | 90% | 97% |
| semana 37 | 100% | 100% | 90% | 97% |

| ORDEN | LIMPIEZA | SEGURIDAD |
|---|----------------------------|----------------------|
| <i>Pallets fuera de rack</i> | <i>Botellas en el piso</i> | <i>pisos mojados</i> |
| <i>Inservibles en el área</i> | <i>Llenadora Sucia</i> | |
| <i>Prod. Obser. Fuera de lugar</i> | <i>Piso sucio</i> | |
| <i>Saldos Fuera de lugar</i> | <i>Tapas en el suelo</i> | |
| <i>Material para devolución: desor:</i> | | |



Fuente: Elaboración propia.

4.4. SMED

Como tercera herramienta de Lean Manufacturing se aplica el SMED y será direccionada hacia los tiempos de set-up de la línea de Jalea con la finalidad de reducirlos.

En el punto 3.2. Identificación de defectos en la línea de jalea, se muestran diferentes puntos que comprenden las paradas de línea, siendo los 2 primeros (arranque de línea, cambio de orden) tiempos que corresponden al set-up.

4.4.1. Situación Actual

Los tiempos de Set-up que se forman en la línea de jalea pueden ser procesos que pueden durar de 5 minutos a 2 horas y generan paradas en toda la línea de fabricación, en el cual de estos 2 tipos de paradas están vinculadas directamente al orden y limpieza.

Arranque de línea y cambio de orden: Para complementar lo visto en el punto 3.2. se menciona que en ambos casos el tiempo dependerá del producto que se vaya a realizar, ya que estos puntos obedecen a un tema de despeje y limpieza de línea.

Los tipos de limpieza que se emplean en este caso son:

a) Limpieza y desinfección externa (Tiempo aproximado de 5 minutos)

Frecuencia:

Cada cambio de turno de 12 horas.

Cada cambio de presentación.

b) Limpieza interna (Tiempo aproximado de 25 minutos)

Frecuencia:

Solo cuando no se prepara formula similares.

c) Limpieza y desinfección profunda (Tiempo aproximado 1.5 horas)

Frecuencia:

Cada cambio de formula.

Cada cambio de PEX.

d) Limpieza y desinfección exhaustiva (Tiempo aproximado de 2 horas)

Frecuencia:

Cada lunes.

En la tabla 34 se observa la relación de las limpiezas y los productos de la línea de jalea las cuales cada una tienen su procedimiento y de acuerdo a esta relación se puede saber cuánto tiempo durará por cada cambio y que tipo de limpieza le corresponde según sabor.

Tabla 34: Relación de las limpiezas y los productos de la línea de jalea

| | | JALEA | | |
|-------|------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | J. FRESA | J. DURAZNO | J. UVA |
| JALEA | J. FRESA | L. EXTERNA L. INTERNA | L. EXTERNA L. INTERNA | L. EXTERNA L. INTERNA |
| | J. DURAZNO | L. PROFUNDA | L. EXTERNA L. INTERNA | L. PROFUNDA |
| | J. UVA | L. EXTERNA L. INTERNA | L. EXTERNA L. INTERNA | L. EXTERNA L. INTERNA |

Fuente: Elaboración propia.

A su vez en la tabla 35 representa la cantidad por cada tipo de limpieza en la línea de jalea guiado según los datos del anexo 3 de los primeros 6 meses del año 2015.

Tabla 35: Número de limpiezas mensuales según clasificación de set-up

| LIMPIEZA POR SET-UP | ENE | FEB | MZO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Limpieza y desinfección externa | 7 | 9 | 7 | 8 | 10 | 8 | 10 | 8 |
| Limpieza interna | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| Limpieza y desinfección profunda | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| Limpieza y desinfección exhaustiva | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |

Fuente: Elaboración propia.

Y en la tabla 36 se presenta el tiempo total que fue resultado de todas las limpiezas, con este dato se procede a sustentar cuál de todos los tipos de limpieza-set-up es el más crítico para aplicar el SMED.

Tabla 36: Tiempo total de limpiezas mensuales según clasificación de set-up

| LIMPIEZA POR SET-UP | ENE | FEB | MZO | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | TOTAL |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Limpieza y desinfección externa | 00:35 | 00:45 | 00:35 | 00:40 | 00:50 | 00:40 | 00:50 | 00:40 | 05:35 |
| Limpieza interna | 02:05 | 02:30 | 01:40 | 01:15 | 01:40 | 01:15 | 02:05 | 02:05 | 14:35 |
| Limpieza y desinfección profunda | 00:00 | 01:30 | 03:00 | 01:30 | 00:00 | 03:00 | 01:30 | 01:30 | 12:00 |
| Limpieza y desinfección exhaustiva | 08:00 | 08:00 | 10:00 | 08:00 | 08:00 | 10:00 | 08:00 | 10:00 | 22:00 |

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se puede apreciar que el tipo de set-up más crítico para aplicar el SMED es el de limpieza exhaustiva que tiene una duración de 2 horas aproximadamente. Luego se comenzará a recabar información de la actual situación (proceso de cambio de orden y arranque de línea). Para lo cual se realizará lo siguiente:

Se realizará toma de tiempos al set-up de Limpieza exhaustiva, por ser el set-up más crítico haciendo una muestra de 10 tomas por cada actividad que encierra el proceso de limpieza exhaustiva en preparación y envasado la cual se muestra en las tablas 37 y 38.

Tabla 37: Toma de tiempos del proceso de limpieza exhaustiva en preparación

| | TIEMPO 01 | TIEMPO 02 | TIEMPO 03 | TIEMPO 04 | TIEMPO 05 | TIEMPO 06 | TIEMPO 07 | TIEMPO 08 | TIEMPO 09 | TIEMPO 10 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| PREPARACION (1 PERSONA) | | | | | | | | | | |
| Despeje de la linea. | 00:05 | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:05 | 00:04 | 00:05 | 00:04 | 00:05 | 00:05 |
| Buscar pallet para despeje de linea | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 |
| Colocar materiales en el pallet | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:03 |
| Sacar pallet del area | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 |
| Retirar los residuos. | 00:15 | 00:14 | 00:16 | 00:17 | 00:15 | 00:16 | 00:17 | 00:18 | 00:21 | 00:15 |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:05 | 00:06 | 00:04 |
| Limpiar marmitas de residuos grandes | 00:07 | 00:07 | 00:08 | 00:08 | 00:07 | 00:08 | 00:08 | 00:09 | 00:10 | 00:07 |
| Enjuagar y colgar utensilios de limpieza | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:04 | 00:03 |
| Aplicar la solución de limpieza. | 00:08 | 00:09 | 00:08 | 00:08 | 00:06 | 00:06 | 00:05 | 00:07 | 00:08 | 00:07 |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Sobar con esponja las marmitas | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:04 | 00:03 |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enjuagar con abundante. | 00:12 | 00:12 | 00:14 | 00:12 | 00:13 | 00:13 | 00:12 | 00:13 | 00:14 | 00:13 |
| Trasladarse a desenrollar manguera | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Abrir la llave | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enjuagar marmitas | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 |
| Trasladarse a cerrar llave de agua | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enrollar manguera | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Realizar la limpieza química con la solución alcalina en la marmita 1, 2, 3,4 y 5 | 00:17 | 00:19 | 00:16 | 00:17 | 00:14 | 00:13 | 00:11 | 00:15 | 00:17 | 00:15 |
| Trasladarse en búsqueda de la soda caustica | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Pesar soda caustica | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Regresar al area | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Hechar soda caustica a las marmitas | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Recircular | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Enjuagar con abundante agua | 00:10 | 00:09 | 00:12 | 00:11 | 00:12 | 00:09 | 00:10 | 00:13 | 00:12 | 00:10 |
| Trasladarse a desenrollar manguera | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Abrir la llave | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enjuagar marmitas | 00:04 | 00:03 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:03 | 00:04 | 00:05 | 00:04 | 00:04 |
| Trasladarse a cerrar llave de agua | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enrollar manguera | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Aplicar la solución acida. | 00:11 | 00:11 | 00:10 | 00:11 | 00:09 | 00:08 | 00:07 | 00:09 | 00:11 | 00:09 |
| Trasladarse en búsqueda del acido citrico | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Pesar acido citrico | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Regresar al area | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Hechar acido citrico a las marmitas | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Recircular | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Enjuagar con abundante agua Enjuagar con agua fría hasta que el pH sea 7 | 00:11 | 00:12 | 00:10 | 00:10 | 00:11 | 00:11 | 00:11 | 00:11 | 00:10 | 00:10 |
| Trasladarse a desenrollar manguera | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Abrir la llave | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enjuagar marmitas | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 |
| Trasladarse a cerrar llave de agua | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enrollar manguera | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Aplicar la solución desinfectante. | 00:06 | 00:05 | 00:07 | 00:05 | 00:08 | 00:04 | 00:06 | 00:04 | 00:04 | 00:05 |
| Trasladarse en búsqueda del acido peracetico | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 |
| Pesar acido peracetico | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 |
| Regresar al area | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 |
| Hechar acido peracetico a las marmitas | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 |
| Recircular | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:00 | 00:00 | 00:01 |
| SUB TOTAL | 1:37:04 | 1:36:16 | 1:38:51 | 1:39:14 | 1:36:13 | 1:25:50 | 1:25:56 | 1:36:33 | 1:45:02 | 1:31:53 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38: Toma de tiempos del proceso de limpieza exhaustiva en envasado

| | TIEMPO 01 | TIEMPO 02 | TIEMPO 03 | TIEMPO 04 | TIEMPO 05 | TIEMPO 06 | TIEMPO 07 | TIEMPO 08 | TIEMPO 09 | TIEMPO 10 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ENVASADO (10 PERSONAS) | | | | | | | | | | |
| Con una esponja húmeda retirar los residuos orgánicos y todo material que se encuentre sobre la tolva, mesa, fajas y guía. | 00:12 | 00:13 | 00:11 | 00:12 | 00:10 | 00:09 | 00:07 | 00:10 | 00:12 | 00:10 |
| Buscar pallet para despeje de línea | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Colocar materiales en el pallet | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Sacar pallet del área | 00:03 | 00:04 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:03 | 00:04 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 |
| Aplicar la solución de limpieza sobre la superficie de la tolva, mesa, fajas, guía y en la estructura de apoyo (patas), interna y externa y escobillar hasta retirar la suciedad. | 00:37 | 00:50 | 00:51 | 00:51 | 00:49 | 00:44 | 00:44 | 00:49 | 00:54 | 00:47 |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:15 | 00:20 | 00:20 | 00:20 | 00:19 | 00:17 | 00:17 | 00:19 | 00:21 | 00:19 |
| Sobar con esponja las superficies de herramientas | 00:18 | 00:25 | 00:25 | 00:25 | 00:24 | 00:22 | 00:22 | 00:24 | 00:27 | 00:23 |
| Separar detergente para limpieza | 00:03 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:04 |
| Con la ayuda de escobillas de mango largo y esponjas refregar con una solución de detergente toda la superficie del sistema de llenado (olla, pistones, boquillas, etc.). | 00:11 | 00:09 | 00:13 | 00:12 | 00:13 | 00:09 | 00:11 | 00:14 | 00:13 | 00:11 |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:04 | 00:03 | 00:03 |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Sobar con esponja área de llenado | 00:04 | 00:03 | 00:05 | 00:04 | 00:05 | 00:03 | 00:04 | 00:05 | 00:05 | 00:04 |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:00 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Aplicar solución de detergente a los pisos, paredes y ventanas (esquinas) refregar con una escoba, escobilla y/o esponja verde exclusiva para el área. | 00:20 | 00:21 | 00:19 | 00:20 | 00:16 | 00:15 | 00:12 | 00:18 | 00:20 | 00:18 |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:06 | 00:06 | 00:05 | 00:06 | 00:05 | 00:04 | 00:03 | 00:05 | 00:06 | 00:05 |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:04 | 00:04 | 00:03 | 00:04 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:04 | 00:03 |
| Sobar con esponja la infraestructura | 00:08 | 00:08 | 00:07 | 00:08 | 00:06 | 00:06 | 00:05 | 00:07 | 00:08 | 00:07 |
| Separar detergente para limpieza | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:01 |
| Incidir en las uniones, dobleces, rodillos internos soporte de las fajas y de las estructuras. | 00:17 | 00:14 | 00:14 | 00:17 | 00:17 | 00:14 | 00:17 | 00:14 | 00:17 | 00:17 |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:05 | 00:04 | 00:04 | 00:05 | 00:05 | 00:04 | 00:05 | 00:04 | 00:05 | 00:05 |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:02 | 00:03 | 00:03 |
| Sobar con esponja las uniones y soportes | 00:07 | 00:05 | 00:05 | 00:07 | 00:07 | 00:05 | 00:07 | 00:05 | 00:07 | 00:07 |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Proceder a enjuagar con abundante agua. | 00:11 | 00:15 | 00:15 | 00:15 | 00:14 | 00:13 | 00:13 | 00:14 | 00:16 | 00:14 |
| Trasladarse a desenrollar manguera | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:02 |
| Abrir la llave | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enjuagar marmitas | 00:04 | 00:06 | 00:06 | 00:06 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:05 | 00:06 | 00:05 |
| Trasladarse a cerrar llave de agua | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 | 00:01 |
| Enrollar manguera | 00:02 | 00:03 | 00:03 | 00:03 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:03 | 00:02 |
| Desinfección: | | | | | | | | | | |
| Aplicar la solución desinfectante sobre las superficies limpiadas según corresponda. | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:02 | 00:01 | 00:01 | 00:02 | 00:02 | 00:02 |
| Trasladarse en búsqueda del ácido peracético | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 |
| Pesar ácido peracético | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 |
| Regresar al área | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 |
| Hechar ácido peracético a al área | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 | 00:00 |
| SUB TOTAL | 01:53 | 02:07 | 02:07 | 02:12 | 02:04 | 01:49 | 01:48 | 02:04 | 02:16 | 02:01 |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se tienen la información levantada se compara los tiempos de cada una de las áreas donde se realiza la limpieza exhaustiva teniendo como primer resultado:

La limpieza exhaustiva en el área de preparación tiene como tiempo promedio 1 hora con 35 minutos.

La limpieza exhaustiva en el área de envasado tiene como tiempo promedio 2 horas con 2 minutos

Al ser procesos en paralelo, el tiempo total de la limpieza exhaustiva va en función al tiempo mayor que generan las 2 áreas independientes, el cual tiene como resultado que el mayor tiempo lo genera el área de envasado y es el área donde se implementara el SMED.

Una vez que se decide cual es el área que se evaluara el siguiente paso es el análisis y clasificación de los tiempos del escenario actual, luego establecer su tipo de proceso, que pueden ser: de cambio, transporte, tiempo de espera, alineación, entre otros como se muestra en la tabla 39.

Tabla 39: Resumen y clasificación de actividades de limpieza exhaustiva actual
(set-up)

| ACTIVIDADES | TIEMPO PROMEDIO | TIPO DE ACTIVIDAD | | | | | ANALISIS | | | OBSERVACIONES |
|--|-----------------|-------------------|------------|--------------|-------------|-------|----------|----------|--------------|--|
| | | PROCESO | TRANSPORTE | T. DE ESPERA | CALIBRACION | OTROS | ELIMINAR | COMBINAR | RE-ORGANIZAR | |
| Con una esponja húmeda retirar los residuos orgánicos y todo material que se encuentre sobre la tolva, mesa, fajas y guía. | 00:11 | | | | | | | | | |
| Buscar pallet para despeje de línea | 00:02 | | X | | | | | | X | |
| Colocar materiales en el pallet | 00:02 | X | | | | | | | | |
| Sacar pallet del área | 00:03 | | X | | | | | | | |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:03 | | X | | | | X | | | Colocar un colgador para ubicar los utensilios de limpieza que se necesita por cada una de las áreas (preparación, envasado y encajado) |
| Aplicar la solución de limpieza sobre la superficie de la tolva, mesa, fajas, guía y en la estructura de apoyo (patas), interna y externa y escobillar hasta retirar la suciedad | 00:48 | | | | | | | | | |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:19 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Sobar con esponja las superficies de herramientas | 00:24 | X | | | | | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:04 | X | | | | | | | | |
| Con la ayuda de escobillas de mango largo y esponjas refregar con una solución de detergente toda la superficie del sistema de llenado (olla, pistones, boquillas, etc.) | 00:11 | | | | | | | | | |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:03 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:02 | | X | | | | X | | | Colocar un colgador para ubicar los utensilios de limpieza que se necesita por cada una de las áreas (preparación, envasado y encajado) |
| Sobar con esponja área de llenado | 00:04 | X | | | | | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | | | | | |
| Aplicar solución de detergente a los pisos, paredes y ventanas (esquinas) refregar con una escoba, escobilla y/o esponja verde exclusiva para el área. | 00:18 | | | | | | | | | |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:05 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:03 | | X | | | | X | | | Colocar un colgador para ubicar los utensilios de limpieza que se necesita por cada una de las áreas (preparación, envasado y encajado) |
| Sobar con esponja la infraestructura | 00:07 | X | | | | | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | | | | | |
| Incidir en las uniones, dobleces, rodillos internos soporte de las fajas y de las estructuras. | 00:16 | | | | | | | | | |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:04 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Buscar utensilios de limpieza | 00:03 | | X | | | | X | | | Colocar un colgador para ubicar los utensilios de limpieza que se necesita por cada una de las áreas (preparación, envasado y encajado) |
| Sobar con esponja las uniones y soportes | 00:06 | X | | | | | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | | | | | |
| Proceder a enjuagar con abundante agua. | 00:14 | | | | | | | | | |
| Trasladarse a desenrollar manguera | 00:02 | | X | | | | | | X | Cambiar la manguera de agua por tubería y así evitar el traslado para recoger la manguera de agua |
| Abrir la llave | 00:01 | X | | | | | | | | |
| Enjuagar marmitas | 00:05 | X | | | | | | | | |
| Trasladarse a cerrar llave de agua | 00:01 | | X | | | | | | X | Cambiar la manguera de agua por tubería y así evitar el traslado para recoger la manguera de agua |
| Enrollar manguera | 00:02 | X | | | | | | | X | Cambiar la manguera de agua por tubería y así evitar el enrollamiento de manguera |
| Aplicar la solución desinfectante sobre las superficies limpiadas según corresponda. | 00:02 | | | | | | | | | |
| Trasladarse en búsqueda del ácido peracético | 00:00 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Pesar ácido peracético | 00:00 | X | | | | | | | | |
| Regresar al área | 00:00 | | X | | | | X | | | Habilitar un mueble para los detergentes de limpieza necesarios y rotulados en el centro de las reas para disminuir y/o eliminar los tiempos de búsqueda |
| Hechar ácido peracético a al área | 00:00 | X | | | | | | | | |
| SUB TOTAL | 02:02 | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Por ser una empresa de alimentos no se puede reducir los tiempos estandarizados de limpieza neta y desinfección por que hacerlo si bien podría darnos consecuencias favorables en la reducción de tiempos, pero afectaría la inocuidad del producto porque sería un riesgo alto de contaminación cruzada.

Por lo tanto, la implementación del SMED estará enfocada en todas las actividades que no influyan en la higiene y saneamiento, pero si en las actividades que no generan valor y están relacionadas al traslado y la espera. En el cual como resumen como se muestra en la tabla 40 que hubo una disminución de tiempo del set-up de 2:02 horas a 1:11 horas, lo cual es un ahorro de 51 minutos por cada limpieza exhaustiva.

Tabla 40: Resumen después de implementación del SMED en el tiempo de set-up

| | TIEMPO PROMEDIO | TIPO DE ACTIVIDAD | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-----------|-------------|------------|-------|
| | | PROCESO | TRANSPORT | T. DE ESPER | CALIBRACIO | OTROS |
| Con una esponja húmeda retirar los residuos orgánicos y todo material que se encuentre sobre la tolva, mesa, fajas y guía. | 00:07 | | | | | |
| Buscar pallet para despeje de linea | 00:02 | | X | | | |
| Colocar materiales en el pallet | 00:02 | X | | | | |
| Sacar pallet del area | 00:03 | | X | | | |
| Aplicar la solución de limpieza sobre la superficie de la tolva, mesa, fajas, guía y en la estructura de apoyo (patas), interna y externa y escobillarlo hasta retirar la suciedad. | 00:28 | | | | | |
| Sobar con esponja las superficies de herramientas | 00:24 | X | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:04 | X | | | | |
| Con la ayuda de escobillas de mango largo y esponjas refregar con una solución de detergente toda la superficie del sistema de llenado (olla, pistones, boquillas, etc.). | 00:09 | | | | | |
| Buscar detergentes para limpieza (detergente industrial) | 00:03 | | X | | | |
| Sobar con esponja area de llenado | 00:04 | X | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | |
| Aplicar solución de detergente a los pisos, paredes y ventanas (esquinas) refregar con una escoba, escobilla y/o esponja verde exclusiva para el área. | 00:09 | | | | | |
| Sobar con esponja la infraestructura | 00:07 | X | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | |
| Incidir en las uniones, dobleces, rodillos internos soporte de las fajas y de las estructuras. | 00:08 | | | | | |
| Sobar con esponja las uniones y soportes | 00:06 | X | | | | |
| Separar detergente para limpieza | 00:01 | X | | | | |
| Proceder a enjuagar con abundante agua. | 00:07 | | | | | |
| Abrir la llave | 00:01 | X | | | | |
| Enjuagar marmitas | 00:05 | X | | | | |
| Aplicar la solución desinfectante sobre las superficies limpiadas según corresponda. | 00:00 | | | | | |
| Pesar acido peracetico | 00:00 | X | | | | |
| Hechar acido peracetico a al area | 00:00 | X | | | | |
| SUB TOTAL | 01:11 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados conseguidos fueron porque con la aplicación del SMED mejoraron los tiempos en la búsqueda de los utensilios y materiales necesarios para realizar la limpieza exhaustiva a su vez que elimino los tiempos innecesarios lo cual los operarios logran efectuar de manera eficiente y más rápida las tareas de set-up y limpieza sin haber dudas en sus labores, poder encontrar las herramientas de forma más rápida, y no contar con estorbos al instante de llevar a cabo sus actividades.

Después se estandarizará el proceso de limpieza exhaustiva formulando instrucciones de trabajo (se realizará un instructivo como se muestra en la figura 47).

| MULTIFOODS S.A.C | | INSTRUCTIVO I.02.107 INST. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LINEA DE JALEA | Revisión Página | : 03 : 1 de 5 |
|---|---|--|--------------------|------------------|
| <p>1. OBJETIVO Y ALCANCE: Mantener la higienización de la línea de jalea para evitar la contaminación cruzada y asegurar la calidad sanitaria de los productos.</p> <p>2. RESPONSABLES</p> <ul style="list-style-type: none"> El supervisor líder es el responsable de supervisar y verificar el cumplimiento del presente instructivo, El Personal operario es el responsable de ejecutar lo establecido en el presente instructivo: <ul style="list-style-type: none"> Personal de Preparado: es responsable de la limpieza de las marmitas y de su área de trabajo (incluye escaleras y canaletas). Personal de Producción: es el encargado de la limpieza del sistema de llenado, estructuras, utensilios de limpieza ordenados, limpios e identificados para su uso exclusivo. Personal de mantenimiento es el responsable del mantenimiento y limpieza del sistema eléctrico, neumáticos, chiller. <p>3. MATERIALES: (color: rojo) por cada área.</p> <ul style="list-style-type: none"> Escobilla de mango largo (solo marmitas) Escobilla para tuberías. Escoba (solo pisos) Jaladores (solo pisos) Espojas verdes. (solo marmitas) | <ul style="list-style-type: none"> Espojas verdes (solo para estructura) Ropa de protección, lentes, guantes, mascara de gases y delantal. <p>4. INSUMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Detergente 1.0 kg Soda cáustica 2.0 kg soda caustica(c/marmita) Ácido cítrico 2.0 kg ácido cítrico(c/ marmita) Hipoclorito de sodio 510 ml. Agua <p>5. DEFINICIONES:</p> <p>5.1.- SISTEMA DE LLENADO: consta: marmitas 1,2,3,4 y 5 que es la olla de preparado para el gelificante, tuberías, válvulas, filtro, intercambiador de calor, tuberías del chiller, llenadora, embolo, oring, pistones, tapadora, fajas.</p> <p>5.2.- AREA DE ACONDICIONAMIENTO: consta de fajas, etiquetadora, codificadora. Se procederá a realizar la limpieza con la ayuda de una esponja verde y detergente en los equipos e infraestructura, interna y externa.</p> <p>5.3.-INFRAESTRUCTURA DE LA LINEA: consta: techos, paredes, ventanas, cortinas sanitarias, canaletas, pisos puertas escaleras la limpieza se realizara interna y externa, y también el área del chiller.</p> | <p>5.4.- LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO de sistemas eléctricos (Paneles de control, sistemas de neumático, bombas, intercambiador de calor, luminarias ventiladores, extractores, tapadoras, equipo del chiller codificadoras, etiquetadoras.</p> <p>6.- LIMPIEZA Y DESINFECCION:</p> <p>6.1.-DESPEJE DE LINEA: retirar todo material del embalaje, insumos, que se encuentren en el área de preparado envasado acondicionado e incluso el área temporal de la línea Ejemplo: tapas, botellas, etiquetas, sticker cajas, desechos.</p> <p>6.2.-RETIRAR LOS RESIDUOS ORGANICOS: se realizara con una manguera y se abrirá la llave del agua con mucha presión.</p> <p>6.3.- SOLUCIÓN DE LIMPIEZA: (200 gramos de detergente en 20 Lt. de agua). Restregar fuerte e incidir en las partes de las uniones, hélices, interna y externa todo el sistema de envasado según el tipo de limpieza a realizar.</p> <p>6.4.- ENJUAGUES: enjuagar la marmita n°4, agitar por 5 min y circular por todo el sistema. En paralelo aplicar el enjuague con agua a presión en las marmitas 1, 2, 3, 5, abrir la válvula reductora de fluidos, desaguar. Los enjuagues se deben realizar por cada solución de limpieza, el último enjuague se llevara muestra al módulo y se procederá analizar el pH que debe estar dentro del rango de pH: 7.00 a 7.60 en el último enjuague si el pH esta fuera de este</p> | | |
| Elaborado por -Fecha: | | Aprobado por- Fecha: | | |
| | | Ing. Ida Guillermo | | |
| CONFIDENCIAL: Prohibido su reproducción sin autorización de la G.G. de MULTIFOOD S.A.C | | | | |

Figura 47: Procedimiento de limpieza de la línea de jalea

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 5. IMPACTO ECONOMICO

Una vez culminada la implementación de la metodología Lean Manufacturing en el capítulo 4, se procederá a evaluar el impacto económico por la aplicación del Balance de línea, 5'S y del SMED en la compañía, primero se considerarán los gastos relacionados con la aplicación de las 3 herramientas mencionadas.

Después de esta evaluación se efectuará otra con respecto al importante ahorro que se logra luego de la aplicación, se evalúa el tiempo ahorrado de horas-hombre, el aumento de la productividad en la línea de Jalea y que capacidad adicional fue debido a las implementaciones.

5.1. Costos de personal

Dentro de este punto se calculará el costo de la hora-hombre del personal involucrado en la implementación que es el costo del tiempo invertido en capacitaciones y participación tanto operarios como personal administrativo, para esto se costeara el sueldo de toda la línea de jalea (que estuvo involucrada directamente en el proceso de implementación) así como el supervisor (quien participó en la implementación) de acuerdo con las tablas 41 que muestra los sueldos del personal operativo y la tabla 42 que muestra los sueldos del personal administrativo.

Tabla 41: Sueldos del personal operativo

| PLANILLA DE OPERARIOS JALEA DIA | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|--------------------------|------------------|---------------|------------|-----------------|----------------|
| Linea | Tipo | Apellidos y Nombres | FECHA DE INGRESO | Fecha de Cese | Cargo | Regimen Laboral | Sueldo Básico |
| JALEA DIA | 001-001 | Limpiadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-002 | Encajador | 03/10/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-003 | Limpiadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-004 | Limpiadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 950.00 |
| JALEA DIA | 001-005 | Llenadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-006 | Paletizador | 15/06/2015 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-007 | Limpiadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-008 | Preparador | 30/12/2014 | - | PREPARADOR | Régimen Mype | 900.00 |
| JALEA DIA | 001-009 | Tapadora | 05/05/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-010 | Abastecedora de botellas | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| JALEA DIA | 001-011 | Precintadora | 06/01/2014 | - | OPERARIO | Régimen Mype | 800.00 |
| | | | | | | | 9050.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42: Sueldos del personal administrativo

| PLANILLA DE ADMINISTRATIVOS | | | | | | |
|-----------------------------|--------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Linea | Tipo | Apellidos y Nombres | FECHA DE INGRESO | Fecha de Cese Cargo | Regimen Laboral | Sueldo Basico |
| JALEA | 002-15 | Supervisor | 06/06/2012 | - | Regimen Mype | 2,000.00 |
| CALIDAD | 002-18 | Jefe de calidad | - | - | Regimen Mype | 2,800.00 |
| PRODUCCION | 002-23 | Jefe de produccion | - | - | Regimen Mype | 2,800.00 |
| GERENCIA | 002-23 | Gerencia de produccion | - | - | Regimen Mype | 3,500.00 |
| LOGISTICA | 001-25 | Jefe de logistica | - | - | Regimen Mype | 3,400.00 |
| GERENCIA | 001-00 | Gerencia general | - | - | Regimen Mype | 8,000.00 |
| | | | | | | 22,500.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene el costo estándar de la hora hombre según el tipo de cargo de acuerdo con la tabla 43

Tabla 43: Costo estándar por hora-hombre según el tipo de cargo

| TIPO DE PERSONAL (POR PERSONA) | H-H (S/.) |
|-----------------------------------|--------------|
| OPERARIO | 3.38 |
| SUPERVISOR | 8.21 |
| CALIDAD | 11.67 |
| PRODUCCION | 11.67 |
| GERENCIA PR. | 14.58 |
| LOGISTICA | 14.17 |
| GERENCIA | 33.33 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Inversión en implementación

Dentro de las 3 herramientas de implementación hay gastos que se comparten como los gastos por horas de capacitación del personal, los materiales informativos de las capacitaciones, las inversiones en materiales adicionales para la implementación como repuestos, etiquetas, ayudas visuales entre otros.

A su vez se tomará en cuenta el costo por hora que la línea de Jalea pararía por cada capacitación o mejora en su infraestructura que también se cargaría en la inversión y este sería igual a la percepción del margen de utilidad que se dejaría de ganar, este dato se obtiene de la cantidad monetaria de las ventas de 2240 unidades (lo que se produce en una hora) menos el costo de fabricación de dichas unidades las cuales se tiene como resultado:

Unidades fabricación estándar por hora: 2240 unidades

Margen de utilidad por unidad: S/. 0.54 (según figura 24)

Lo cual se tendría que cada hora que la línea de jalea para se pierde un total de S/. 1209.60

5.2.1. Inversión en la implementación de Balance de línea

Para la aplicación de Balance de línea en la línea de jalea se generaron los siguientes costos de inversión:

- a) Definir al personal del grupo de implementación (1 hora con el supervisor de la línea)
- b) Explicación del plan y los objetivos de la aplicación del Balance de línea a los operarios para generar tiempos de producción reales (3 días de 1 horas a toda la línea más el supervisor jefe de calidad, jefe de producción, gerente de producción, logística y gerente general, donde se paró la línea para dicha actividad)
- c) Capacitación del personal que pasara de la línea de envasado a preparación de temas de calidad e inocuidad (6 horas a un operario)
- d) Capacitación del personal que pasara de la línea de envasado a preparación de temas de preparación (20 horas de práctica a un operario)
- e) Reunión con el supervisor y el área de calidad para eliminar el tiempo de análisis del jarabe (1 hora con el supervisor y el jefe de calidad)
- f) Actualización de procedimiento de preparación (3 horas con el supervisor)

En la tabla 44 se presentan los costos de aplicación del Balance de línea

Tabla 44: Costo de implementación del Balance de línea

| COSTOS DE IMPLEMENTACION DEL BALANCE DE LINEA | | | | |
|--|--------|-------|---------------|-------------------|
| OPERARIOS | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL BALANCE DE LINEA A LOS OPERARIOS PARA GENERAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN REALES | 3 | 3.38 | 11 | S/. 111.54 |
| CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE PASARA DE LA LÍNEA DE ENVASADO A PREPARACIÓN DE TEMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD | 6 | 3.38 | 1 | S/. 20.28 |
| CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE PASARA DE LA LÍNEA DE ENVASADO A PREPARACIÓN DE TEMAS DE PREPARACIÓN | 20 | 3.38 | 1 | S/. 67.60 |
| TOTAL | | | | S/. 199.42 |

| ADMINISTRATIVO | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
|---|--------|-------|---------------|-------------------|
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 1 | S/. 8.21 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL JEFE DE CALIDAD) | 1 | 11.67 | 1 | S/. 11.67 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL JEFE DE PRODUCCION) | 1 | 11.67 | 1 | S/. 11.67 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL GERENTE DE LOGISTICA) | 1 | 14.17 | 1 | S/. 14.17 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL GERENTE DE PRODUCCION) | 1 | 14.58 | 1 | S/. 14.58 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL GERENTE GENERAL) | 1 | 33.33 | 1 | S/. 33.33 |
| EXPLICACIÓN DEL PLAN Y LOS OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL VSM (1 HORAS CON EL SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 1 | S/. 8.21 |
| REUNIÓN CON EL SUPERVISOR Y EL ÁREA DE CALIDAD PARA ELIMINAR EL TIEMPO DE ANÁLISIS DEL JARABE (1 HORA CON EL SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 2 | S/. 16.42 |
| REUNIÓN CON EL SUPERVISOR Y EL ÁREA DE CALIDAD PARA ELIMINAR EL TIEMPO DE ANÁLISIS DEL JARABE (1 HORA CON EL JEFE DE CALIDAD) | 1 | 11.67 | 2 | S/. 23.34 |
| ACTUALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN (3 HORAS CON EL SUPERVISOR) | 3 | 8.21 | 1 | S/. 24.63 |
| TOTAL | | | | S/. 166.23 |

Ademas un costo de materiales para capacitaciones que fue un promedio de 5 soles por persona

| | | | | |
|--|----------|----------|-----------|---------------------|
| COSTO DE MATERIAL | | 5 | 12 | S/. 60.00 |
| COSTO DE 3 HORA DE PARADA DE LINEA POR CAPACITACIONES | 3 | | | S/. 3,628.80 |
| COSTO DE IMPLEMENTACION | | | | S/. 4,054.45 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Inversión en la implementación de 5'S

Para la implementación de 5'S en la línea de jalea se generaron los siguientes costos de inversión:

- Definir al personal del grupo de implementación (1 hora con el supervisor de la línea)
- Capacitación del grupo guía (1 horas con la línea más el supervisor donde se paró la línea 1 hora)
- Elaboración de material para la capacitación (4 horas con el supervisor de la línea)
- Capacitación del personal del área (3 días de 1.5 horas de capacitación con toda la línea más el supervisor donde se paró la línea para dicha capacitación)

- e) Tomar evidencia del estado del área (2 horas con el supervisor más 1 operario)
- f) Separar lo necesario de lo no necesario (1 hora con 2 operarios)
- g) Organizar espacios (1 hora con 3 operarios)
- h) Ubicar e identificar las herramientas de acuerdo a su uso (4 horas con 2 operarios)
- i) Delimitar áreas, etiquetar estantes, letreros, etc. (1 horas con 2 operarios)

En la tabla 45 se muestra los costos de implementación de 5´S

Tabla 45: Costo de implementación de 5´S

| COSTOS DE IMPLEMENTACION DE 5´S | | | | |
|---|--------|-------|---------------|-------------------|
| OPERARIOS | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
| CAPACITACIÓN DEL GRUPO GUÍA | 1 | 3.38 | 11 | S/. 37.18 |
| CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA | 1 | 3.38 | 11 | S/. 37.18 |
| TOMAR EVIDENCIA DEL ESTADO DEL ÁREA | 2 | 3.38 | 1 | S/. 6.76 |
| SEPARAR LO NECESARIO DE LO NO NECESARIO | 1 | 3.38 | 2 | S/. 6.76 |
| ORGANIZAR ESPACIOS | 1 | 3.38 | 3 | S/. 10.14 |
| UBICAR E IDENTIFICAR LAS HERRAMIENTAS DE ACUERDO A SU USO | 4 | 3.38 | 2 | S/. 27.04 |
| DELIMITAR ÁREAS, ETIQUETAR ESTANTES, LETREROS, ETC | 1 | 3.38 | 2 | S/. 6.76 |
| TOTAL | | | | S/. 131.82 |

| ADMINISTRATIVO | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
|--|--------|-------|---------------|------------------|
| DEFINIR AL PERSONAL DEL GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN (SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 1 | S/. 8.21 |
| CAPACITACIÓN DEL GRUPO GUÍA (SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 1 | S/. 8.21 |
| ELABORACIÓN DE MATERIAL PARA LA CAPACITACIÓN (SUPERVISOR) | 4 | 8.21 | 1 | S/. 32.84 |
| CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DEL ÁREA (SUPERVISOR) | 1 | 8.21 | 1 | S/. 8.21 |
| TOMAR EVIDENCIA DEL ESTADO DEL ÁREA (SUPERVISOR) | 2 | 8.21 | 1 | S/. 16.42 |
| TOTAL | | | | S/. 73.89 |

Ademas un costo de materiales para capacitaciones que fue un promedio de 6 soles por persona

| | | | | |
|--|------------|----------|-----------|---------------------|
| COSTO DE MATERIAL | | 6 | 12 | S/. 72.00 |
| COSTO DE 4.5 HORA DE PARADA DE LINEA POR CAPACITACIONES | 4.5 | | | S/. 5,443.20 |
| COSTO DE IMPLEMENTACION | | | | S/. 5,720.91 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Inversión en la implementación de SMED

Para la implementación del SMED en la línea de jalea para el set-up de la limpieza exhaustiva se tuvo los siguientes costos de inversión:

- a) 1 reunión de 2 horas donde se capacita a todo el personal de la línea más el supervisor dándole a conocer la ventaja de esta herramienta, los conceptos básicos del set-up, las paradas que genera y la identificación de cada actividad que se ejecuta para realizar la limpieza exhaustiva.
- b) Se recluto a 2 operarios capacitándolos 1 hora más en el tema de mejora de tiempos y medición para poder realizar todo el seguimiento del recorrido con ellos paso por paso de cada actividad que realicen y también con el levantamiento de información de las distancias para dar referencia de cuanto se demora por trasladarse a buscar cada material que necesita.
- c) A su vez se compró tuberías de agua, codos, acoples y una nueva llave para reemplazar la manguera de agua por una conexión y así eliminar tiempos innecesarios, la mano de obra fue del mismo personal obrero que fueron 2 horas entre 2 personas y se paró la línea por 3.5 horas

Los costos de aplicación del SMED se presentan en la tabla 46.

Tabla 46: Costo de implementación del SMED

| COSTOS DE IMPLEMENTACION DE SMED | | | | |
|----------------------------------|--------|-------|---------------|------------------|
| OPERARIOS | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
| CAPACITACION EN SMED | 2 | 3.38 | 11 | S/. 74.36 |
| MEJORA DE TIEMPO Y MEDICION | 1 | 3.38 | 2 | S/. 6.76 |
| INSTALACION DE TUBERIAS | 2 | 3.38 | 2 | S/. 13.52 |
| TOTAL | | | | S/. 94.64 |

| ADMINISTRATIVO | TIEMPO | COSTO | NUMERO DE OP. | COSTO TOTAL |
|----------------------|--------|-------|---------------|------------------|
| CAPACITACION EN SMED | 2.25 | 8.21 | 1 | S/. 18.47 |
| TOTAL | | | | S/. 18.47 |

Ademas un costo de materiales para capacitaciones que fue un promedio de 2 soles por persona

| | | | | |
|--|-----|---|----|---------------------|
| COSTO DE MATERIAL | | 2 | 12 | S/. 24.00 |
| COSTO DE MATERIAL PARA INSTALACION | | | | S/. 150.00 |
| COSTO DE 2 HORAS DE PARADA DE LINEA POR CAPACITACIONES | 2 | | | S/. 2,419.20 |
| COSTO DE 3.5 HORAS DE PARADA DE LINEA POR INSTALACION | 3.5 | | | S/. 4,233.60 |
| COSTO DE IMPLEMENTACION | | | | S/. 6,939.91 |

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Ahorro generado por las implementaciones

Una vez conocida la inversión, se calcula el ahorro generado en horas-hombre por la aplicación de las 3 metodologías de Lean Manufacturing seleccionadas, tomando en cuenta que el principal objetivo es la optimización de tiempos, para una mejor percepción la evaluación se aplicará para un periodo anual, mediante el uso de los datos históricos de demanda y tiempos presentado capítulos anteriores.

A su vez se presenta una comparación entre el costo sin implementación y con implementación y al finalizar tener el costo total que nos genera la implementación de estas 3 herramientas.

5.3.1. Ahorro generado por la implementación del Balance de línea

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 4, específicamente en el punto 4.1.7. Se tuvo una disminución en el tiempo del proceso de preparación teniendo como resultado una reducción del tiempo de actividades que generan valor de 2.5 horas a 1.5 horas, lo que es equivalente a 1 hora por cada batch, por ser 3 procesos diferentes que se trabajan en paralelo (preparación, envasado y encajado-paletizado) y teniendo tiempos de (1.5 horas, 50 minutos y 60 minutos) se evaluará el ahorro generado del tiempo mayor por ser el cuello de botella del ciclo. A su vez mediante la información de la tabla 20, se tiene que como promedio en unidades por producto son:

Jalea de uva (23403 cajas mensuales), jalea de fresa (19746 cajas mensuales) y jalea de durazno (1598 cajas mensuales).

Teniendo un total de 44746 cajas mensuales promedio de botellas de jalea, además se sabe que cada batch de jalea arroja una cantidad de 210 cajas de jalea, de estos datos tenemos la tabla 47 que nos muestra un resumen del ahorro anual en la implementación del Balance de línea

Tabla 47: Resumen del ahorro anual en la implementación del Balance de línea

| | | | |
|--|----------------------|--|----------------------|
| <i>Cajas fabricadas promedio mensual de jalea de uva</i> | | 23403 cajas | |
| <i>Cajas fabricadas promedio mensual de jalea de fresa</i> | | 19746 cajas | |
| <i>Cajas fabricadas promedio mensual de jalea de durazno</i> | | 1598 cajas | |
| Total cajas promedio mensual | | 44746 cajas mensual | |
| <i>Unidades de botellas de jalea por batch</i> | | 210 cajas | |
| <i>Cantidad de batch mensual</i> | | 213 batch mensual | |
| PREPARACION | | ENVASADO | |
| <i>Tiempo de preparacion por batch antes de implementacion</i> | 2.5 horas | <i>Tiempo de ciclo por batch antes de implementacion</i> | 2.5 horas |
| <i>Tiempo de preparacion por batch despues de implementacion</i> | 1.5 horas | <i>Tiempo de ciclo por batch despues de implementacion</i> | 1.5 horas |
| <i>Costo real de paradas sin implementacion (preparacion)</i> | S/. 21,598.20 | <i>Costo real de paradas sin implementacion (envasado)</i> | S/. 215,982.00 |
| <i>Costo real de paradas con implementacion (preparacion)</i> | S/. 25,917.84 | <i>Costo real de paradas con implementacion (envasado)</i> | S/. 116,630.28 |
| DIFERENCIA | -S/. 4,319.64 | DIFERENCIA | S/. 99,351.72 |

Fuente: Elaboración propia.

Lo que se hizo fue primero generar la demanda promedio mensual en cajas, luego con el dato de la cantidad de cajas que sale por batch se obtiene la cantidad de batch que se genera por mes, este dato es muy importante para hacer la comparación anual, como se revisó en el punto 4, la implementación además tiene como resultado traspasar un personal del área de envasado de jalea al área de preparación de jalea este con el fin de disminuir el tiempo de ciclo de la preparación.

Por lo tanto se halla 2 costos de mano de obra, uno de preparación que se genera de la hora de preparación multiplicado con la cantidad de operarios, la hora hombre los números de batch mensuales y los meses del año lo que nos genera el costo de mano de obra anual en el área de preparación, lo mismo se realiza con el tiempo después de la implementación la diferencia es que antes de la implementación se tomara en cuenta 1 operario y después de la implementación se tomara en cuenta 2 operarios.

Igualmente, en el área de envasado se realiza la misma operación, pero esta vez con el tiempo de ciclo, de igual manera hay un cambio del número de operarios en envasado sin implementación se tomará en cuenta 10 operarios y en el ciclo de envasado con implementación se tomara en cuenta 9 operarios porque el décimo paso al área de preparación.

Teniendo como resultado una perdida en el área de preparación de S/. 4319.64 pero un ahorro en el área de envasado de S/. 99351.72 anuales, lo que como resultado final se genera un ahorro anual de la línea de jalea por implementar el Balance de línea de S/. 95032.08 anuales.

5.3.2. Ahorro generado por la implementación de 5´S

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 4, específicamente en el punto 4.3.6. Se tuvo una mejora porcentual según la tabla 33 de 71% a 97% lo cual hace una mejora de un 36.6 % que se generó en la línea.

Por lo tanto, al estar vinculado el orden y la limpieza directamente con el tiempo de set-up de la línea, la mejora del 36% se aplicara directamente a los tiempos generados de acuerdo a la Tabla 30: Tiempo total de limpiezas mensuales según clasificación de set-up, en los cuales promediando esta tabla tenemos un tiempo de 12:46 horas mensuales que se reducirían a 8:10 horas según la tabla 48

Tabla 48: Comparación de tiempos de limpiezas set-up mensual

| LIMPIEZA POR SET-UP | TOTAL | TOTAL DESPUES DE IMPLEM. |
|------------------------------------|--------------|---------------------------------|
| Limpieza y desinfección externa | 00:41 | 00:26 |
| Limpieza interna | 01:49 | 01:10 |
| Limpieza y desinfección profunda | 01:30 | 00:57 |
| Limpieza y desinfección exhaustiva | 08:45 | 05:36 |
| TOTAL MENSUAL | 12:46 | 08:10 |

Fuente: Elaboración propia.

Si esto lo llevamos a un periodo anual y al costo de mano de obra tanto operativa como administrativa que está vinculada con la línea tenemos el resultado expuesto en la tabla 49

Tabla 49: Resumen del ahorro anual en la implementación de 5'S

| LIMPIEZA POR SET-UP | TIEMPO ANUAL (SET UP ACUMULADO EN HORAS) | COSTO DE MANO DE OBRA DIRECT E INDIRECTO. POR HORA (S/.) |
|-------------------------------|---|---|
| Costo real sin implementación | 153.2 | 6,953.75 |
| Costo real con implementación | 98 | 4,448.22 |
| DIFERENCIA | 55.2 | 2,505.53 |

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el ahorro anual por la aplicación de las 5'S solo en la línea de jalea es de S/. 2,505.53

5.3.3. Ahorro generado por la implementación de SMED

Por lo expuesto en el capítulo 4, específicamente en el punto 4.4. Se tuvo una disminución en el tiempo de set-up más alto que es el de limpieza exhaustiva de 2:02 horas a 1:11 horas, lo cual es un ahorro de 51 minutos por cada limpieza exhaustiva.

Por lo tanto, si vinculamos este dato a la información de la tabla 35 y la tabla 36, generaremos cuanto sería el ahorro en un año y se muestra en la tabla 50

Tabla 50: Resumen del ahorro anual en la implementación de SMED

| | |
|---|---------------------|
| Promedio de numero de limpieza exhaustiva mensual | 4.38 veces |
| Tiempo antes de Implementacion de L. exhaustiva | 02:02 horas |
| Tiempo despues de Implementacion de L. exhaustiva | 01:11 horas |
| | |
| Tiempo antes de Implementacion de L. exhaustiva anual | 106.8 horas |
| Tiempo despues de Implementacion de L. exhaustiva anual | 62 horas |
| | |
| Costo real sin implementacion | S/. 4,847.65 |
| Costo real con implementacion | S/. 2,814.18 |
| DIFERENCIA | S/. 2,033.47 |

Fuente: Elaboración propia.

Lo que se hizo fue primero generar el promedio de veces que se realiza el set-up de limpieza exhaustiva, luego colocar los tiempos generados sin implementación de SMED y con implementación de la herramienta.

Al culminar se genera el tiempo anual de realizar todas las limpiezas exhaustivas estándares, el cual se halla multiplicando el tiempo estándar de set-up con el número de veces que se realiza por mes y por 12 meses del año.

Por último, una vez que se genera el tiempo total anual se halla el costo de mano de obra y esto está vinculado al costo de mano de obra por hora y la cantidad de integrantes de la línea, esto por parte de los operarios y además el sueldo del supervisor que está en la línea, por lo que tenemos como resultado los costos anuales con y sin implementación.

Por lo tanto, el ahorro anual por la aplicación de SMED solo en la línea de jalea es de S/. 2,033.47

5.4. Resumen de impacto económico

Una vez recopilado todos los datos de los costos de inversión y el ahorro, se presentan en la tabla 51 en el cual también figura el retorno de la inversión

Tabla 51: Resumen de impacto económico

| HERRAMIENTA A UTILIZAR | COSTO DE INVERSION | AHORRO ANUAL | RETORNO DE INVERSION (AÑOS) |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------------|
| BALANCE DE LINEA | <i>S/. 4,054.45</i> | <i>S/. 95,032.08</i> | <i>0.04</i> |
| 5'S | <i>S/. 5,720.91</i> | <i>S/. 2,505.53</i> | <i>2.28</i> |
| SMED | <i>S/. 6,936.53</i> | <i>S/. 2,033.47</i> | <i>3.41</i> |

Fuente: Elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que aparte de los beneficios económicos también las herramientas de Lean generan mejoras en la cultura de la compañía, como por ejemplo la implementación de las 5'S que tiene como resultado de su aplicación la concientización e imagen de la planta en el cual el ambiente de trabajo se vuelve óptimo.

5.5. Flujo de caja de la implementación.

Por último, se realiza el análisis financiero de la implementación de las 3 metodologías de Lean Manufacturing procediendo a utilizar el VAN y TIR, herramientas financieras que respaldarían la implementación.

En la tabla 52 se presenta cómo se desarrolla el flujo de caja en el periodo de un año y además no se tomará el desembolso de la inversión de las 3 herramientas en un mismo mes como punto de inicio, sino que será agregada uno por mes de acuerdo como se va avanzando.

Tabla 52: Flujo de caja de la implementación de las 3 herramientas de Lean Manufacturing

| | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SETIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| IMPLEMENTACION DE BALANCE DE LINEA | -S/. 4,054.45 | S/. 7,919.34 |
| IMPLEMENTACION DE 5'S | S/. 0.00 | -S/. 5,720.91 | S/. 208.79 |
| IMPLEMENTACION DE SMED | S/. 0.00 | S/. 0.00 | -S/. 6,936.53 | S/. 169.46 |
| FLUJO DE EFECTIVO NETO | -S/. 4,054.45 | S/. 2,198.43 | S/. 1,191.60 | S/. 8,297.59 |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, de acuerdo con la tabla 52, el flujo de caja de la implementación nos deja como resultado los resultados siguientes:

- a) VAN, calculado con una tasa interna de retorno del 20 % para este flujo:

$$\text{VAN} = \text{S/. } 18,193.64$$

- b) TIR, nos da el siguiente valor:

$$\text{TIR} = 89.67 \%$$

5.6. Flujo de efectivo

Complementando el flujo de caja, se presenta el flujo de efectivo de la aplicación de las 3 metodologías de Lean Manufacturing y el total de ahorros anuales

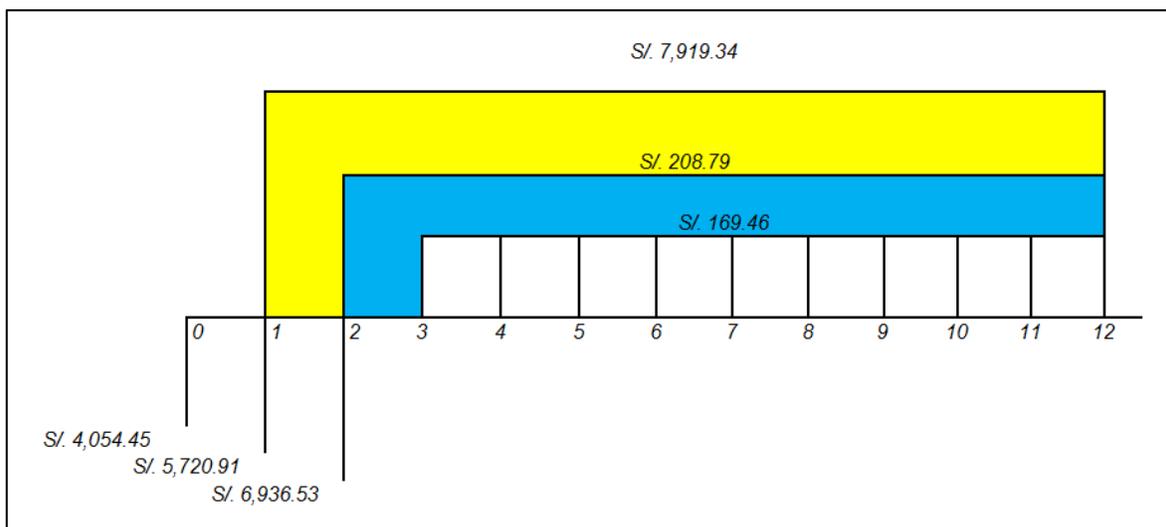


Figura 48: Flujo de efectivo de la implementación

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 51 se obtendrá ahorros totales de S/. 74013.89 anuales.

El VAN (valor agregado neto) es un indicador que mide los flujos de los ingresos y egresos futuros, el resultado de nuestro VAN para este caso es de S/. 18,193.64 y por ser positivo significa que la inversión de las 3 herramientas es rentable.

El TIR (Tasa interna de rentabilidad) es aquella tasa que es igual al VAN de una inversión a cero, para el cálculo del flujo de caja de la implementación de las 3 herramientas de Lean Manufacturing el TIR obtenido es igual a 89.67 %. y es mayor que la tasa de 20% lo cual indica que la implementación es rentable.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez culminada esta investigación podemos tomar como conclusiones y recomendaciones lo siguiente

6.1. Conclusiones

La implementación de las herramientas de Lean Manufacturing de acuerdo con los datos obtenidos tendrá una importancia significativa en combatir problemas de rendimientos, reproceso, retrasos en la línea de Jalea y sobre todo reforzara la cultura organizacional de todos los participantes porque aprenderán una manera diferente y recomendable de hacer las cosas.

La participación de las diversas áreas en la elaboración del VSM fue un punto de vital importancia porque reflejo la realidad en el diagnóstico de la empresa y con ayuda de los aportes de los involucrados se reflejó una mejor manera de realizar las actividades que de manera independiente no se logró observar lo cual una vez más refuerza que el trabajo y participación de un equipo de trabajo tiene un valor muy significativo en las actividades de la empresa.

Al analizar los datos obtenidos en el capítulo 5 se tiene como conclusion que las inversiones propuestas son imprescindibles para obtener un VAN positivo y una TIR mayor y por encima del 20% (Rentabilidad mínima deseada por la compañía)

Durante los estudios de cada una de las herramientas se observó la participación de personal y la motivación que se tuvo al explicar que estas herramientas no serán un impedimento sino una oportunidad de poder mejorar y que cada propuesta de mejora es un beneficio para la empresa y para todos sus miembros ya que traerá consigo un ahorro y el ahorro como consecuencia mayor rentabilidad, márgenes e ingresos para todos.

6.2. Recomendaciones

Una vez que se vieron los resultados de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la línea de Jalea el siguiente paso que se recomienda es replicar lo mismo en las diferentes áreas de la compañía, como se mencionó la línea de Jalea es la que da mayor rentabilidad a la empresa pero aun es el 40% de participación, las otras 4 líneas aún son el 60% de toda la planta el cual se debe también sacar el beneficio y así llevar a un nuevo nivel la empresa.

Se recomienda tener un seguimiento constante de las herramientas implementadas en la línea, a su vez continuar con las capacitaciones al personal para reforzar el pensamiento ya obtenido y si se realiza algún cambio de personal de la línea por otra persona nueva o de otra línea, invertir en el tiempo de las capacitaciones del personal nuevo para que entre a la línea con la filosofía que los demás miembros han adquirido.

Se recomienda mantener la colaboración de los miembros de todos los niveles de la empresa ya que ellos son la cabeza para la constancia, y mientras ellos tengan las ideas claras de las ventajas y la importancia de las herramientas Lean, se seguirá con las implementaciones hasta llegar a un punto global.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANTÚNEZ RUIZ, Marta

2006 *Optimización de una cadena de suministro*, Trabajo final de carrera Ingeniería Química. Cataluña: Universidad Politécnica de Cataluña

BAENA SANCHEZ, Carmen y otros

2008 *Guía Lean Manufacturing*. C/ Leonardo da Vinci, 2. Isla de la Cartuja: Instituto Andaluz de Tecnología.

CABRERA CALVA, Rafael Carlos

2012 VSM: Mapeo del Flujo de Valor. EVSM: Extendido para Cadena de Suministro. México D. F.

<https://rafaelcabrerac.wixsite.com/librosmejoracontinua/bio-y-links>

DINAS GARAY, Johan Armando y otros

2009 *Aplicación de Herramientas de Pensamiento Sistémico para el Aprendizaje de Lean Manufacturing*. *Sistemas & Telemática*, año 7, número 14, pp. 109 – 144.

GARCÍA ROMERO, José Manuel

2012 *Análisis y Mejora de la Cadena de Suministro de un Programa Aeronáutico, Mediante la herramienta lean VSM*. Tesis de titulación en Ingeniería de organización industrial. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

GONZÁLEZ CORREA, Francisco

2007 *Manufactura esbelta (lean Manufacturing) Principales Herramientas*. *Revista Panorama Administrativo*. México D. F., año 1, número 2, pp. 85 – 112.

HERNÁNDEZ MATÍAS, Juan Carlos y Antonio VIZÁN IDOIBE

2013 *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: © Fundación EOI.

MARTÍNEZ PADILLA, Juan Pablo

2011 *Aplicación de Value Stream Mapping*. Tesis de titulación en Ingeniería de procesos y operaciones industriales. Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro

MULTIFOODS S.A.C.

Multifoods Web (2015) Pagina Web de Multifoods

<http://www.multifoodsperu.com/es>

RAJADELL CARRERAS Manuel y José Luis SÁNCHEZ GARCIA

2010 *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. Segunda edición. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

R. EVANS, James y William M. LINDSAY

2011 *Administración y control de la calidad*. Séptima edición. Santa Fe: Cengage Learning Editores S.A.

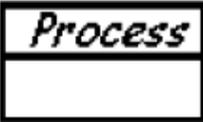
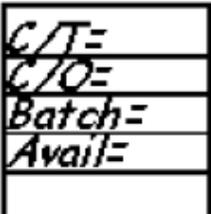
RIVERA CADAVID, Leonardo

2008 *Justificación Conceptual de un Modelo de Implementación de Lean Manufacturing*. Heurística. Cali, año 1, numero 15, pp. 91 – 106.

ANEXOS

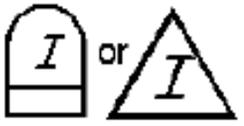
Anexo 1. Símbolos del value stream mapping -VSM

a) Símbolos de procesos

| | |
|---|--|
|  Fabrica | <p>Este icono representa al cliente cuando se sitúa en la parte derecha del mapa y al proveedor cuando se sitúa en la parte izquierda.</p> |
|  Caja de proceso | <p>Este icono puede ser un proceso, una operación, una máquina o un departamento a través del cual existe un flujo continuado de material.</p> |
|  Caja de datos | <p>Este icono se sitúa debajo de las cajas de proceso y contiene la información o datos significantes para analizar el sistema, como el tiempo de ciclo, el tiempo de cambio de formato, la productividad del proceso, o el número de operadores necesarios para llevarlo a cabo.</p> <p>Si se sitúa debajo del icono de una fábrica, contiene la frecuencia de envío de los proveedores, o la demanda de los clientes y su distribución por tipo de producto.</p> |
|  Celda de trabajo | <p>Este icono representa que varios procesos han sido integrados en una celda de trabajo donde existe un flujo continuo.</p> |

Fuente: Adaptado de Martínez (2011: 23 - 24)

b) Símbolos del material

| | |
|--|--|
|  <p>Inventario</p> | <p>Estos iconos representan puntos de inventario intermedio entre dos procesos. También representan el inventario de materias primas y producto terminado. Debajo de este icono se indica la cantidad de material que representa, en número de artículos o en días de venta.</p> |
|  <p>Envíos</p> | <p>Estas flechas representan el movimiento de material entre los proveedores y la planta o entre la planta y los clientes.</p> |
|  <p>Fecha "Push"</p> | <p>Esta flecha rallada representa el "push" o empuje de material de un proceso a otro, es decir un proceso produce una cantidad determinada sin preocuparse de las necesidades del proceso siguiente.</p> |
|  <p>Supermarket</p> | <p>Este icono representa un "supermarket" organizado con kanbans. Como un supermercado, tiene en una "estantería" una pequeña cantidad de producto para el cliente. Cuando el cliente lo retira de la estantería, el proceso anterior a este supermarket se ocupa de rellenar el hueco que ha quedado. Cuando el flujo continuo no puede ser implementado, los supermarkets ayudan a reducir el stock.</p> |
|  <p>Pull</p> | <p>Los supermarkets están conectados a los procesos siguientes en modo de "pull" ya que es el siguiente proceso el que "estira" la producción, haciendo que se produzca justamente lo que ha retirado del supermarket.</p> |
|  <p>FIFO</p> | <p>Inventario donde se sigue la regla del First-In-First-Out, siendo lo primero que ha entrado lo primero que sale.</p> |

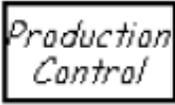
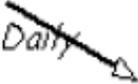
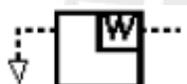
Fuente: Adaptado de Martínez (2011: 24 - 25)

| | |
|---|---|
|  Stock de seguridad | <p>Este icono representa la parte de stock adicional para prevenir el sistema de posibles fluctuaciones en la demanda de los clientes o debido a alguna avería en el sistema.</p> |
|  Envíos externos | <p>Envíos de materias primas por parte de los proveedores o envíos de producto terminado hacia el cliente, usando transporte externo.</p> |

Fuente: Adaptado de Martínez (2011: 24 - 25)

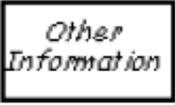


c) Símbolos de información

| | |
|---|---|
|  Planning | Esta caja representa el departamento que controla y planifica la producción, normalmente conocido como departamento de Planning. |
|  Info manual | Una flecha delgada y recta representa el flujo de información general como informes, planes de producción, reportes y demás que son enviados vía manual a través de las personas. |
|  Info electrónica | Esta flecha delgada en forma de zig-zag representa el flujo de información electrónica vía Internet, Intranets, o LANs. |
|  Production kanban | Este icono representa el indicador que dice qué es lo que se tiene que producir y en qué cantidad. |
|  Withdrawal Kanban | Este icono representa el indicador que dice qué productos y qué cantidad ha retirado de un supermarket el proceso siguiente. |
|  Kanban Post | Es el sitio donde están los indicadores kanban. Normalmente se usa como kanban un sistema de 2 tarjetas para identificar si es una producción o un withdrawalkanban. |
|  Load Leveling | Este icono representa la nivelación de la mezcla de producción. |
|  Gosee | Representa que hay que encontrar la información por método visual. |
|  Verbal Information | Este icono representa el flujo de información verbal. |

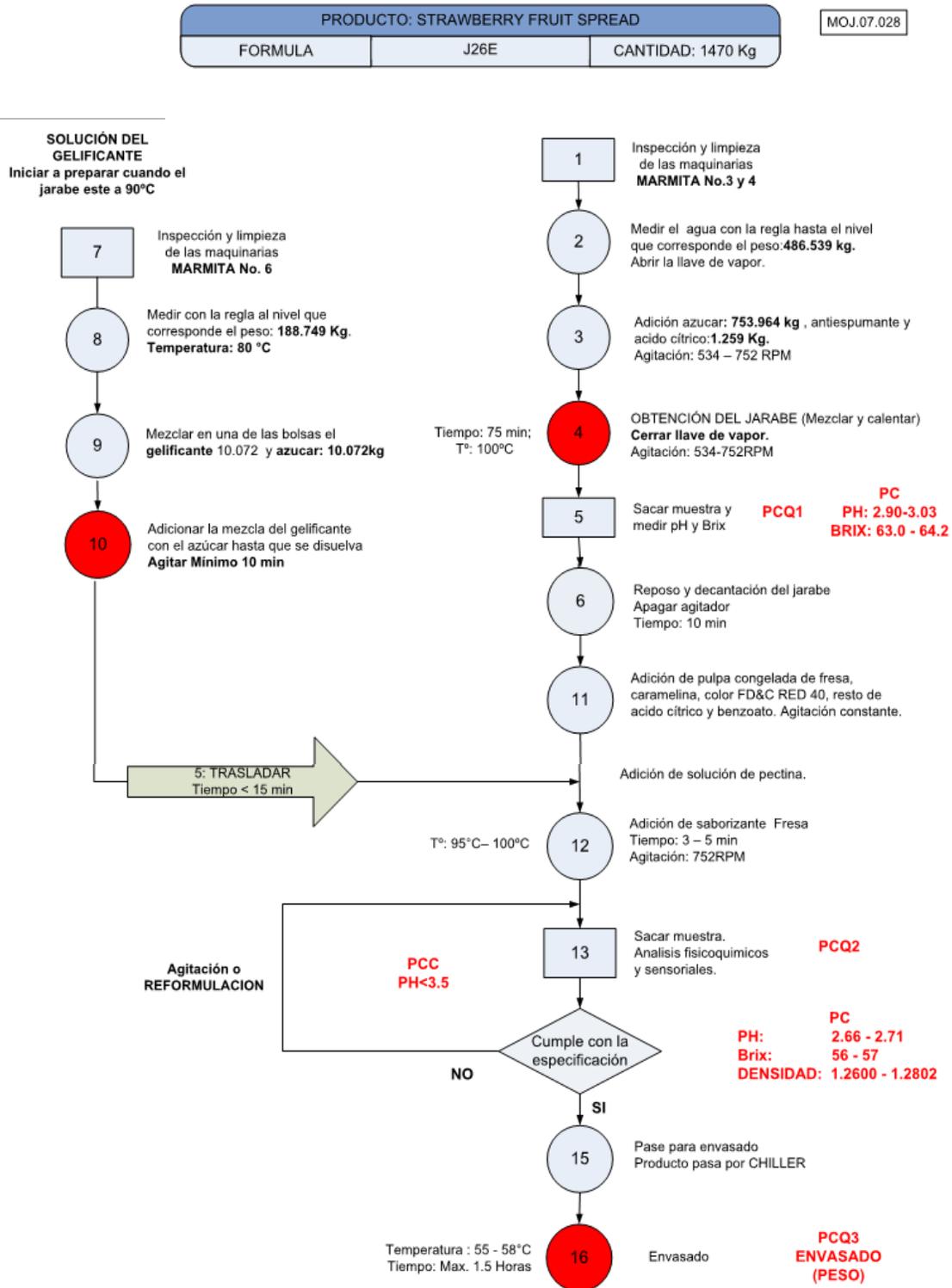
Fuente: Adaptado de Martínez (2011: 25 – 27)

d) Símbolos generales

| | |
|---|---|
|  Explosión Kaizen | Este icono se usa para remarcar mejoras hechas en la cadena de suministro en el estado futuro del Value Stream Mapping. |
|  Operador | Este icono representa un operador. Con un número al lado, representa el número de operadores necesarios para llevar a cabo un proceso. |
|  Otros | Se usan cajas para escribir otra información relevante. |
|  Línea de tiempo | La línea de tiempo muestra los tiempos de ciclo de actividades que añaden valor (VA: Value Added) y los tiempos de actividades que no añaden valor (NVA: Nonvalue Added). Se usa para calcular el tiempo total de suministro (Lead Time). |

Fuente: Adaptado de Martínez (2011: 27)

Anexo 2. DOP del proceso de preparación de Jalea



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Control diario de producción de la línea de jalea 2015

| CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|--------|-------------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|----------|
| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
| 03.01.2015 | 1 | 1 | 1 | 726041 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 12:30 | 5.50 | 3.93 | 1.57 | 13 | 6516 | 12540 | ↓ 51.96% |
| 03.01.2015 | 1 | 1 | 1 | 726041 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 12:30 | 15:00 | 2.50 | 0.25 | 2.25 | 13 | 3251 | 5700 | ↓ 57.04% |
| 05.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726082 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 13:00 | 6.00 | 1.07 | 4.93 | 13 | 12458 | 13680 | ⇒ 91.07% |
| 05.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726080 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 13:00 | 15:00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 13 | 3458 | 4560 | ↓ 75.83% |
| 06.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726080 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.62 | 7.38 | 12 | 17522 | 18240 | ↑ 96.06% |
| 07.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726088 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.10 | 7.90 | 11 | 16895 | 18240 | ⇒ 92.63% |
| 08.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726088 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.53 | 6.47 | 14 | 17855 | 18240 | ↑ 97.89% |
| 09.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726088 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.58 | 6.42 | 13 | 15789 | 18240 | ⇒ 86.56% |
| 09.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726095 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.78 | 7.22 | 13 | 15322 | 18240 | ↓ 84.00% |
| 10.01.2015 | 1 | 2 | 1 | 726095 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.13 | 6.87 | 12 | 17402 | 18240 | ↑ 95.41% |
| 12.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726103 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.55 | 5.45 | 13 | 16999 | 18240 | ⇒ 93.20% |
| 12.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726103 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.90 | 6.10 | 13 | 15448 | 18240 | ↓ 84.69% |
| 13.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726103 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.27 | 7.73 | 13 | 14899 | 18240 | ↓ 81.68% |
| 14.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726105 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.00 | 6.00 | 12 | 13800 | 18240 | ↓ 75.66% |
| 15.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726105 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.45 | 6.55 | 12 | 12208 | 18240 | ↓ 66.93% |
| 16.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726105 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 4.25 | 3.75 | 12 | 15733 | 18240 | ⇒ 86.26% |
| 17.01.2015 | 1 | 3 | 1 | 726105 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.83 | 7.17 | 13 | 17806 | 18240 | ↑ 97.62% |
| 19.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726105 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.83 | 6.17 | 13 | 16942 | 18240 | ⇒ 92.88% |
| 20.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726109 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.58 | 5.42 | 13 | 16300 | 18240 | ⇒ 89.36% |
| 21.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726109 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.33 | 6.67 | 12 | 14700 | 18240 | ↓ 80.59% |
| 22.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726120 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.60 | 7.40 | 13 | 13480 | 18240 | ↓ 73.90% |
| 23.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726120 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.33 | 7.67 | 11 | 14993 | 18240 | ↓ 82.20% |
| 24.01.2015 | 1 | 4 | 1 | 726121 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.63 | 7.37 | 13 | 15722 | 18240 | ⇒ 86.20% |
| 26.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726121 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.88 | 7.12 | 12 | 14702 | 18240 | ↓ 80.60% |
| 26.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726121 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.08 | 7.92 | 12 | 15237 | 18240 | ↓ 83.54% |
| 27.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726134 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.72 | 7.28 | 13 | 15447 | 18240 | ↓ 84.69% |
| 28.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726134 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.72 | 6.28 | 13 | 12802 | 18240 | ↓ 70.19% |
| 29.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726135 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.33 | 6.67 | 11 | 16907 | 18240 | ⇒ 92.69% |
| 30.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726135 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.17 | 7.83 | 13 | 15423 | 18240 | ↓ 84.56% |
| 31.01.2015 | 1 | 5 | 1 | 726135 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 3.38 | 4.62 | 13 | 15270 | 18240 | ↓ 83.72% |

Fuente: Elaboración propia.

| CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|--------|--|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|-----------|
| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
| 02.02.2015 | 2 | 1 | 1 | 726139 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:40 | 5.67 | 1.30 | 4.37 | 12 | 10896 | 12920 | ↓ 84.33% |
| 02.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726142 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:40 | 18:30 | 5.83 | 3.05 | 2.78 | 13 | 7584 | 13300 | ↓ 57.02% |
| 02.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726142 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 18:30 | 23:00 | 4.50 | 0.38 | 4.12 | 13 | 7740 | 10260 | ↓ 75.44% |
| 03.02.2015 | 2 | 1 | 1 | 726153 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 09:00 | 2.00 | 0.35 | 1.65 | 10 | 3360 | 4560 | ↓ 73.68% |
| 03.02.2015 | 2 | 1 | 1 | 726153 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 15:00 | 6.00 | 1.40 | 4.60 | 10 | 9456 | 13680 | ↓ 69.12% |
| 04.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726154 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:30 | 12:33 | 5.05 | 0.58 | 4.47 | 13 | 9876 | 11514 | → 85.77% |
| 04.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726154 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:33 | 23:00 | 10.45 | 1.48 | 8.97 | 13 | 17896 | 23826 | ↓ 75.11% |
| 05.02.2015 | 2 | 1 | 1 | 726159 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.38 | 7.62 | 11 | 14628 | 18240 | ↓ 80.20% |
| 06.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726159 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.94 | 7.06 | 13 | 18192 | 18240 | ↑ 99.74% |
| 07.02.2015 | 2 | 1 | 2 | 726166 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.03 | 6.97 | 13 | 12588 | 18240 | ↓ 69.01% |
| 09.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726166 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:28 | 5.47 | 1.05 | 4.42 | 11 | 9924 | 12464 | ↓ 79.62% |
| 09.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726166 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:28 | 15:00 | 2.53 | 0.48 | 2.05 | 11 | 5784 | 5776 | ↑ 100.14% |
| 10.02.2015 | 2 | 2 | 2 | 726173 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:42 | 5.70 | 0.31 | 5.39 | 13 | 10512 | 12996 | ↓ 80.89% |
| 10.02.2015 | 2 | 2 | 2 | 726173 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:42 | 23:00 | 2.30 | 0.35 | 1.95 | 13 | 5136 | 5244 | ↑ 97.94% |
| 11.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726173 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.38 | 7.62 | 12 | 17756 | 18240 | ↑ 97.35% |
| 12.02.2015 | 2 | 2 | 2 | 726173 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.68 | 7.32 | 13 | 12396 | 18240 | ↓ 67.96% |
| 13.02.2015 | 2 | 2 | 2 | 726176 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.03 | 6.97 | 13 | 17550 | 18240 | ↑ 96.22% |
| 14.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726186 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 07:00 | 08:05 | 1.08 | 0.47 | 0.61 | 11 | 2016 | 2470 | ↓ 81.62% |
| 14.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726146 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:05 | 09:50 | 1.75 | 0.75 | 1.00 | 11 | 2952 | 3990 | ↓ 73.98% |
| 14.02.2015 | 2 | 2 | 1 | 726146 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:50 | 15:00 | 5.17 | 0.69 | 4.48 | 12 | 10788 | 11780 | → 91.58% |
| 16.02.2015 | 2 | 3 | 2 | 726188 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.02 | 6.98 | 13 | 17516 | 18240 | ↑ 96.03% |
| 17.02.2015 | 2 | 3 | 1 | 726202 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 09:20 | 2.33 | 0.33 | 2.00 | 12 | 4932 | 5320 | → 92.71% |
| 17.02.2015 | 2 | 3 | 1 | 726202 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:20 | 11:00 | 1.67 | 0.57 | 1.10 | 12 | 2904 | 3800 | ↓ 76.42% |
| 17.02.2015 | 2 | 3 | 2 | 726202 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 15:00 | 3.25 | 0.88 | 2.37 | 12 | 5689 | 7410 | ↓ 76.77% |
| 18.02.2015 | 2 | 3 | 2 | 726206 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.33 | 6.67 | 12 | 16885 | 18240 | → 92.57% |
| 19.02.2015 | 2 | 3 | 1 | 726206 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.02 | 6.98 | 12 | 14777 | 18240 | ↓ 81.01% |
| 20.02.2015 | 2 | 3 | 1 | 726212 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.96 | 7.04 | 13 | 15699 | 18240 | → 86.07% |
| 21.02.2015 | 2 | 3 | 1 | 726212 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.42 | 6.58 | 12 | 14596 | 18240 | ↓ 80.02% |
| 23.02.2015 | 2 | 4 | 2 | 726221 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.63 | 6.37 | 12 | 10512 | 18240 | ↓ 57.63% |
| 24.02.2015 | 2 | 4 | 1 | 726221 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.68 | 7.32 | 10 | 16720 | 18240 | → 91.67% |
| 25.02.2015 | 2 | 4 | 2 | 726227 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.60 | 6.40 | 10 | 15000 | 18240 | ↓ 82.24% |
| 26.02.2015 | 2 | 4 | 1 | 726234 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.52 | 7.48 | 10 | 14225 | 18240 | ↓ 77.99% |
| 27.02.2015 | 2 | 4 | 1 | 726234 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.73 | 6.27 | 10 | 10478 | 18240 | ↓ 57.45% |
| 28.02.2015 | 2 | 4 | 2 | 726237 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.42 | 7.58 | 12 | 13588 | 18240 | ↓ 74.50% |

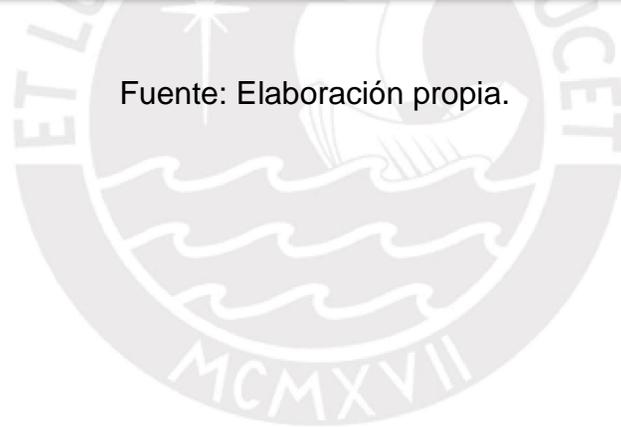
Fuente: Elaboración propia.

| CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|--------|---|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|----------|
| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
| 02.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726238 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 10:18 | 2.30 | 0.25 | 2.05 | 11 | 4956 | 5244 | ⇒ 94.51% |
| 02.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726238 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:18 | 13:57 | 3.65 | 0.44 | 3.21 | 11 | 8016 | 8322 | ↑ 96.32% |
| 03.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726212 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 16:40 | 8.67 | 0.08 | 8.58 | 12 | 15960 | 19760 | ↓ 80.77% |
| 03.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726212 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:40 | 18:00 | 1.33 | 0.67 | 0.67 | 12 | 2596 | 3040 | ⇒ 85.39% |
| 04.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726321 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:42 | 18:00 | 3.30 | 0.20 | 3.10 | 12 | 6740 | 7524 | ⇒ 89.58% |
| 05.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726321 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 10:06 | 1.10 | 0.40 | 0.70 | 12 | 2328 | 2508 | ⇒ 92.82% |
| 05.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726327 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:06 | 20:00 | 9.90 | 0.75 | 9.15 | 12 | 18256 | 22572 | ↓ 80.88% |
| 06.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726334 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 20:00 | 11.00 | 1.03 | 9.97 | 12 | 17895 | 25080 | ↓ 71.35% |
| 07.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726334 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:00 | 21:00 | 1.00 | 0.20 | 0.80 | 12 | 1858 | 2280 | ↓ 81.49% |
| 09.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726337 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 10:08 | 2.13 | 0.42 | 1.72 | 12 | 4752 | 4864 | ↑ 97.70% |
| 09.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726338 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 19 OZ X1 | 10:08 | 13:04 | 2.93 | 0.57 | 2.37 | 12 | 4416 | 6688 | ↓ 66.03% |
| 09.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726338 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:04 | 13:30 | 0.43 | 0.00 | 0.43 | 12 | 860 | 988 | ⇒ 87.04% |
| 09.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726312 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:15 | 19:00 | 4.75 | 0.42 | 4.33 | 12 | 6312 | 10830 | ↓ 58.28% |
| 10.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726312 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:00 | 16:48 | 5.80 | 0.43 | 5.37 | 13 | 11560 | 13224 | ⇒ 87.42% |
| 11.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726348 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:48 | 19:38 | 2.83 | 0.26 | 2.57 | 13 | 4896 | 6460 | ↓ 75.79% |
| 12.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726349 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:38 | 23:00 | 3.37 | 0.33 | 3.04 | 13 | 290 | 343 | ↓ 84.45% |
| 13.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726350 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 09:05 | 1.08 | 0.13 | 0.95 | 11 | 2316 | 2470 | ⇒ 93.77% |
| 14.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726350 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:05 | 18:15 | 9.17 | 0.87 | 8.30 | 11 | 18820 | 20900 | ⇒ 90.05% |
| 16.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726354 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:00 | 17:00 | 6.00 | 0.68 | 5.32 | 13 | 10589 | 13680 | ↓ 77.40% |
| 16.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726355 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 17:00 | 22:00 | 5.00 | 0.21 | 4.79 | 13 | 424 | 510 | ↓ 83.14% |
| 17.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726355 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 15:32 | 7.53 | 1.04 | 6.49 | 12 | 15860 | 17176 | ⇒ 92.34% |
| 18.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726358 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:17 | 19:00 | 2.72 | 0.00 | 2.72 | 12 | 5532 | 6194 | ⇒ 89.31% |
| 19.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726358 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:30 | 12:33 | 5.05 | 0.52 | 4.53 | 6 | 352 | 515 | ↓ 68.34% |
| 19.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726357 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:33 | 23:00 | 10.45 | 2.18 | 8.27 | 6 | 987 | 1066 | ⇒ 92.60% |
| 20.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726368 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 10:40 | 3.67 | 0.47 | 3.20 | 12 | 7464 | 8360 | ⇒ 89.28% |
| 20.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726368 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:40 | 15:00 | 4.33 | 0.12 | 4.21 | 11 | 9660 | 9880 | ↑ 97.77% |
| 21.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726372 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:08 | 4.13 | 0.38 | 3.75 | 13 | 262 | 422 | ↓ 62.14% |
| 21.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726373 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:08 | 18:00 | 6.87 | 0.12 | 6.75 | 13 | 12368 | 15656 | ↓ 79.00% |
| 23.03.2015 | 3 | 1 | 1 | 726373 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.33 | 7.67 | 13 | 17589 | 18240 | ↑ 96.43% |
| 23.03.2015 | 3 | 1 | 2 | 726373 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:00 | 5.00 | 0.63 | 4.37 | 12 | 10487 | 11400 | ⇒ 91.99% |
| 24.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726376 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 09:58 | 2.97 | 0.28 | 2.68 | 14 | 6530 | 6764 | ↑ 96.54% |
| 24.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726383 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:58 | 15:00 | 5.03 | 1.28 | 3.75 | 11 | 4890 | 11476 | ↓ 42.61% |
| 24.03.2015 | 3 | 2 | 2 | 726383 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.43 | 6.57 | 11 | 10150 | 18240 | ↓ 55.65% |
| 25.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726383 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.03 | 6.97 | 13 | 16456 | 18240 | ⇒ 90.22% |
| 25.03.2015 | 3 | 2 | 2 | 726383 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.87 | 7.13 | 11 | 13489 | 18240 | ↓ 73.95% |
| 26.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726386 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 08:25 | 1.42 | 0.31 | 1.11 | 13 | 2596 | 3230 | ↓ 80.37% |

Fuente: Elaboración propia.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------|------------------------------------|-------|-------|------|------|------|----|-------|-------|----------|
| 26.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726386 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:25 | 15:00 | 6.58 | 1.30 | 5.28 | 13 | 9724 | 15010 | ↓ 64.78% |
| 26.03.2015 | 3 | 2 | 2 | 726390 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.05 | 6.95 | 12 | 9610 | 18240 | ↓ 52.69% |
| 27.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726390 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:00 | 15:00 | 5.00 | 0.08 | 4.92 | 12 | 11100 | 11400 | ↑ 97.37% |
| 27.03.2015 | 3 | 2 | 2 | 726397 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 2.48 | 5.52 | 12 | 17416 | 18240 | ↑ 95.48% |
| 28.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726397 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:23 | 5.38 | 3.93 | 1.45 | 12 | 10908 | 12274 | → 88.87% |
| 28.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726397 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:23 | 15:00 | 2.62 | 0.74 | 1.88 | 12 | 4456 | 5966 | ↓ 74.69% |
| 28.03.2015 | 3 | 2 | 2 | 726403 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 22:00 | 7.00 | 0.95 | 6.05 | 12 | 14820 | 15960 | → 92.86% |
| 28.03.2015 | 3 | 2 | 1 | 726403 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 22:00 | 23:00 | 1.00 | 0.08 | 0.92 | 12 | 1692 | 2280 | ↓ 74.21% |
| 30.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726407 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 08:15 | 1.25 | 0.38 | 0.87 | 13 | 2196 | 2850 | ↓ 77.05% |
| 30.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726407 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:15 | 15:00 | 6.75 | 0.68 | 6.07 | 13 | 12764 | 15390 | ↓ 82.94% |
| 30.03.2015 | 3 | 3 | 2 | 726413 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:22 | 5.37 | 0.85 | 4.52 | 13 | 11104 | 12236 | → 90.75% |
| 30.03.2015 | 3 | 3 | 2 | 726413 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:22 | 23:00 | 2.63 | 0.29 | 2.34 | 13 | 4624 | 6004 | ↓ 77.02% |
| 31.03.2015 | 3 | 3 | 1 | 726413 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.75 | 5.25 | 13 | 18192 | 18240 | ↑ 99.74% |
| 31.03.2015 | 3 | 3 | 2 | 726418 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 21:05 | 6.08 | 1.11 | 4.97 | 13 | 11108 | 13870 | ↓ 80.09% |

Fuente: Elaboración propia.



| CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|--------|-------------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|----------|
| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
| 01.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726434 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:25 | 15:00 | 6.58 | 1.20 | 5.38 | 12 | 10416 | 15010 | ↓ 69.39% |
| 01.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726432 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 21:50 | 6.83 | 0.42 | 6.42 | 13 | 12404 | 15580 | ↓ 79.61% |
| 01.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726460 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 21:50 | 23:00 | 1.17 | 0.42 | 0.75 | 12 | 2568 | 2660 | ↑ 96.54% |
| 02.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726434 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.42 | 6.58 | 12 | 17424 | 18240 | ↑ 95.53% |
| 02.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726435 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.27 | 7.73 | 12 | 17048 | 18240 | ⇒ 93.46% |
| 03.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726434 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 08:40 | 1.67 | 0.42 | 1.25 | 12 | 3696 | 3800 | ↑ 97.26% |
| 03.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726451 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:40 | 15:00 | 6.33 | 0.63 | 5.70 | 12 | 11716 | 14440 | ↓ 81.14% |
| 03.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726448 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.75 | 7.25 | 12 | 17800 | 18240 | ↑ 97.59% |
| 04.04.2015 | 4 | 5 | 1 | 726446 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.23 | 7.77 | 13 | 15624 | 18240 | ⇒ 85.66% |
| 04.04.2015 | 4 | 5 | 2 | 726447 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:25 | 8.42 | 0.45 | 7.97 | 12 | 15904 | 19190 | ↓ 82.88% |
| 06.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726483 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 10:00 | 22:00 | 12.00 | 0.00 | 12.00 | 13 | 24569 | 27360 | ⇒ 89.80% |
| 07.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726494 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.12 | 7.88 | 13 | 17437 | 18240 | ↑ 95.60% |
| 08.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726497 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 09:10 | 2.17 | 0.00 | 2.17 | 13 | 4215 | 4940 | ⇒ 85.32% |
| 08.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726498 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 09:10 | 14:30 | 5.33 | 1.42 | 3.92 | 13 | 10620 | 12160 | ⇒ 87.34% |
| 09.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726498 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:30 | 1.50 | 0.00 | 1.50 | 13 | 3300 | 3420 | ↑ 96.49% |
| 09.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726501 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:30 | 16:00 | 7.50 | 0.17 | 7.33 | 13 | 16600 | 17100 | ↑ 97.08% |
| 10.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726506 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 10:00 | 3.00 | 0.00 | 3.00 | 13 | 5644 | 6840 | ↓ 82.51% |
| 10.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726511 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:00 | 15:40 | 5.67 | 2.28 | 3.38 | 13 | 6424 | 12920 | ↓ 49.72% |
| 11.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726516 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 13:55 | 5.92 | 2.33 | 3.58 | 12 | 13236 | 13490 | ↑ 98.12% |
| 11.04.2015 | 4 | 1 | 1 | 726517 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:55 | 16:00 | 2.08 | 0.08 | 2.00 | 12 | 4236 | 4750 | ⇒ 89.18% |
| 13.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726517 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:15 | 5.25 | 4.15 | 1.10 | 12 | 9586 | 11970 | ↓ 80.08% |
| 13.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726532 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:15 | 15:00 | 2.75 | 0.70 | 2.05 | 12 | 5698 | 6270 | ⇒ 90.88% |
| 13.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726532 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 19:53 | 4.88 | 0.77 | 4.12 | 13 | 6789 | 11134 | ↓ 60.98% |
| 13.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726532 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:53 | 23:00 | 3.12 | 0.77 | 2.35 | 13 | 5698 | 7106 | ↓ 80.19% |
| 14.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726529 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 6.00 | 2.00 | 14 | 16589 | 18240 | ⇒ 90.95% |
| 14.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726529 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 3.02 | 4.98 | 13 | 17856 | 18240 | ↑ 97.89% |
| 15.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726529 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 10:30 | 3.50 | 0.00 | 3.50 | 14 | 7611 | 7980 | ↑ 95.38% |
| 15.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726538 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 10:30 | 15:00 | 4.50 | 4.50 | 0.00 | 13 | 9887 | 10260 | ↑ 96.36% |
| 15.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726538 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.35 | 6.65 | 13 | 14255 | 18240 | ↓ 78.15% |
| 16.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726538 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 10:35 | 3.58 | 1.40 | 2.18 | 12 | 7896 | 8170 | ↑ 96.65% |
| 16.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726511 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 10:35 | 15:00 | 4.42 | 2.92 | 1.50 | 12 | 9987 | 10070 | ↑ 99.18% |
| 16.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726511 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 19:40 | 4.67 | 2.15 | 2.52 | 12 | 10478 | 10640 | ↑ 98.48% |
| 16.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726544 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 19:40 | 23:00 | 3.33 | 0.67 | 2.67 | 12 | 6996 | 7600 | ⇒ 92.05% |
| 17.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726544 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.90 | 6.10 | 13 | 10760 | 18240 | ↓ 58.99% |
| 17.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726544 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 17:50 | 2.83 | 0.10 | 2.73 | 13 | 5885 | 6460 | ⇒ 91.10% |
| 17.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726549 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 17:50 | 23:00 | 5.17 | 1.17 | 4.00 | 13 | 8060 | 11780 | ↓ 68.42% |

Fuente: Elaboración propia.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|----|-------|-------|-----------|
| 18.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726549 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 10:43 | 3.72 | 0.47 | 3.25 | 13 | 8044 | 8474 | ⇒ 94.93% |
| 18.04.2015 | 4 | 2 | 1 | 726554 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 10:43 | 15:00 | 4.28 | 2.73 | 1.55 | 13 | 9664 | 9766 | ↑ 98.96% |
| 18.04.2015 | 4 | 2 | 2 | 726554 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 13 | 18056 | 18240 | ↑ 98.99% |
| 20.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726554 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 13:04 | 6.07 | 1.57 | 4.50 | 12 | 9840 | 13832 | ↓ 71.14% |
| 20.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726556 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 13:04 | 15:00 | 1.93 | 0.13 | 1.80 | 12 | 3752 | 4408 | ⇒ 85.12% |
| 20.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726556 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 18:30 | 3.50 | 0.25 | 3.25 | 13 | 8068 | 7980 | ↑ 101.10% |
| 20.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726557 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 18:30 | 21:50 | 3.33 | 0.17 | 3.17 | 13 | 7332 | 7600 | ↑ 96.47% |
| 20.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726558 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 21:50 | 23:00 | 1.17 | 0.17 | 1.00 | 13 | 2556 | 2660 | ↑ 96.09% |
| 21.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726558 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:56 | 1.93 | 0.00 | 1.93 | 12 | 4020 | 4408 | ⇒ 91.20% |
| 21.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726568 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:56 | 15:00 | 6.07 | 0.13 | 5.93 | 12 | 13348 | 13832 | ↑ 96.50% |
| 21.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726568 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 21:50 | 6.83 | 0.00 | 6.83 | 13 | 15420 | 15580 | ↑ 98.97% |
| 21.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726570 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 22:00 | 23:00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 13 | 1960 | 2280 | ⇒ 85.96% |
| 22.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726570 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:25 | 1.42 | 0.00 | 1.42 | 12 | 2668 | 3230 | ↓ 82.60% |
| 22.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726571 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:25 | 15:00 | 6.58 | 1.85 | 4.73 | 12 | 13416 | 15010 | ⇒ 89.38% |
| 22.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726571 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 21:50 | 6.83 | 0.33 | 6.50 | 13 | 15404 | 15580 | ↑ 98.87% |
| 22.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726583 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 21:50 | 23:00 | 1.17 | 0.08 | 1.08 | 12 | 2568 | 2660 | ↑ 96.54% |
| 23.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726583 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.45 | 6.55 | 12 | 17424 | 18240 | ↑ 95.53% |
| 23.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726583 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.33 | 7.67 | 12 | 18048 | 18240 | ↑ 98.95% |
| 24.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726583 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:40 | 1.67 | 0.00 | 1.67 | 12 | 3696 | 3800 | ↑ 97.26% |
| 24.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726590 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:40 | 15:00 | 6.33 | 0.48 | 5.85 | 12 | 13716 | 14440 | ⇒ 94.99% |
| 24.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726590 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.47 | 7.53 | 12 | 17800 | 18240 | ↑ 97.59% |
| 25.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726590 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 12:00 | 5.00 | 1.47 | 3.53 | 12 | 9716 | 11400 | ⇒ 85.23% |
| 25.04.2015 | 4 | 3 | 1 | 726596 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 12:00 | 15:00 | 3.00 | 0.88 | 2.12 | 12 | 6704 | 6840 | ↑ 98.01% |
| 25.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726596 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 16:22 | 1.37 | 0.00 | 1.37 | 12 | 2976 | 3116 | ↑ 95.51% |
| 25.04.2015 | 4 | 3 | 2 | 726601 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 16:22 | 23:00 | 6.63 | 3.58 | 3.05 | 12 | 14963 | 15124 | ↑ 98.94% |
| 27.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726605 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.70 | 5.30 | 11 | 16498 | 18240 | ⇒ 90.45% |
| 27.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726605 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 22:15 | 7.25 | 1.12 | 6.13 | 11 | 13589 | 16530 | ↓ 82.21% |
| 28.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726605 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 12:29 | 5.48 | 2.40 | 3.08 | 11 | 12455 | 12502 | ↑ 99.62% |
| 28.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726613 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 12:46 | 15:00 | 2.23 | 0.68 | 1.55 | 11 | 4236 | 5092 | ↓ 83.19% |
| 28.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726613 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 11 | 13588 | 18240 | ↓ 74.50% |
| 29.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726613 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 13:20 | 6.33 | 1.58 | 4.75 | 11 | 12445 | 14440 | ⇒ 86.18% |
| 29.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726621 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 14:23 | 19:00 | 4.62 | 0.00 | 4.62 | 13 | 10225 | 10526 | ↑ 97.14% |
| 29.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726621 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 19:00 | 23:55 | 4.92 | 0.00 | 4.92 | 12 | 11205 | 11210 | ↑ 99.96% |
| 29.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726623 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 23:55 | 02:00 | 2.08 | 0.08 | 2.00 | 12 | 4521 | 4750 | ↑ 95.18% |
| 29.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726626 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 02:00 | 07:00 | 5.00 | 1.12 | 3.88 | 12 | 10698 | 11400 | ⇒ 93.84% |
| 30.04.2015 | 4 | 4 | 1 | 726626 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 19:00 | 12.00 | 0.00 | 12.00 | 13 | 21355 | 27360 | ↓ 78.05% |
| 30.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726626 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 19:00 | 20:20 | 1.33 | 0.00 | 1.33 | 12 | 2502 | 3040 | ↓ 82.30% |
| 30.04.2015 | 4 | 4 | 2 | 726631 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 20:20 | 07:00 | 10.67 | 0.00 | 10.67 | 12 | 23458 | 24320 | ↑ 96.46% |

Fuente: Elaboración propia.

CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN

| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
|------------|-----|--------|-------|--------|-------------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|-----------|
| 02.05.2015 | 5 | 1 | 1 | 726597 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 6.13 | 1.87 | 13 | 15698 | 18240 | ⇒ 86.06% |
| 02.05.2015 | 5 | 1 | 2 | 726597 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:00 | 5.00 | 1.00 | 4.00 | 12 | 9863 | 11400 | ⇒ 86.52% |
| 04.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726638 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 09:58 | 2.97 | 0.78 | 2.18 | 14 | 5698 | 6764 | ↓ 84.24% |
| 04.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726636 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 09:58 | 15:00 | 5.03 | 3.08 | 1.95 | 11 | 10258 | 11476 | ⇒ 89.39% |
| 04.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726636 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.97 | 6.03 | 11 | 16852 | 18240 | ⇒ 92.39% |
| 05.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726644 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.67 | 7.33 | 13 | 16456 | 18240 | ⇒ 90.22% |
| 05.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726644 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.65 | 6.35 | 11 | 16144 | 18240 | ⇒ 88.51% |
| 06.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726644 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:25 | 1.42 | 0.00 | 1.42 | 13 | 2354 | 3230 | ↓ 72.88% |
| 06.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726651 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:25 | 15:00 | 6.58 | 1.02 | 5.57 | 13 | 11258 | 15010 | ↓ 75.00% |
| 06.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726651 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.85 | 6.15 | 12 | 15640 | 18240 | ⇒ 85.75% |
| 07.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726659 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 10:00 | 15:00 | 5.00 | 0.50 | 4.50 | 12 | 11100 | 11400 | ↑ 97.37% |
| 07.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726659 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 12 | 17416 | 18240 | ↑ 95.48% |
| 08.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726659 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 12:23 | 5.38 | 0.27 | 5.12 | 12 | 10908 | 12274 | ⇒ 88.87% |
| 08.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 12:23 | 15:00 | 2.62 | 0.20 | 2.42 | 12 | 5456 | 5966 | ⇒ 91.45% |
| 08.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 22:00 | 7.00 | 1.05 | 5.95 | 12 | 14820 | 15960 | ⇒ 92.86% |
| 08.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 22:00 | 23:00 | 1.00 | 0.20 | 0.80 | 12 | 1692 | 2280 | ↓ 74.21% |
| 09.05.2015 | 5 | 2 | 1 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 12 | 17220 | 18240 | ⇒ 94.41% |
| 11.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 12 | 16716 | 18240 | ⇒ 91.64% |
| 11.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726661 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 17:05 | 2.08 | 0.00 | 2.08 | 12 | 3912 | 4750 | ↓ 82.36% |
| 11.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726665 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 17:05 | 23:00 | 5.92 | 0.62 | 5.30 | 13 | 12732 | 13490 | ⇒ 94.38% |
| 12.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726665 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:15 | 1.25 | 0.00 | 1.25 | 13 | 2196 | 2850 | ↓ 77.05% |
| 12.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726676 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:15 | 15:00 | 6.75 | 0.20 | 6.55 | 13 | 16764 | 15390 | ↑ 108.93% |
| 12.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726676 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 20:22 | 5.37 | 0.25 | 5.12 | 13 | 11104 | 12236 | ⇒ 90.75% |
| 12.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726677 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 20:22 | 23:00 | 2.63 | 0.20 | 2.43 | 13 | 6624 | 6004 | ↑ 110.33% |
| 13.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726677 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.95 | 7.05 | 13 | 18192 | 18240 | ↑ 99.74% |
| 13.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726677 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 21:05 | 6.08 | 0.45 | 5.63 | 13 | 10108 | 13870 | ↓ 72.88% |
| 14.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726690 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.95 | 5.05 | 13 | 9875 | 18240 | ↓ 54.14% |
| 14.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726690 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 17:30 | 2.50 | 0.57 | 1.93 | 13 | 3256 | 5700 | ↓ 57.12% |
| 14.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726691 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 17:30 | 23:00 | 5.50 | 1.07 | 4.43 | 13 | 10224 | 12540 | ↓ 81.53% |
| 15.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726691 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 3.12 | 4.88 | 13 | 15210 | 18240 | ↓ 83.39% |
| 15.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726691 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 17:00 | 2.00 | 0.00 | 2.00 | 13 | 3460 | 4560 | ↓ 75.88% |
| 15.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726695 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 17:00 | 21:00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 13 | 6782 | 9120 | ↓ 74.36% |
| 15.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726698 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 21:00 | 23:00 | 2.00 | 0.28 | 1.72 | 13 | 4126 | 4560 | ⇒ 90.48% |
| 16.05.2015 | 5 | 3 | 1 | 726698 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 3.38 | 4.62 | 13 | 11256 | 18240 | ↓ 61.71% |
| 16.05.2015 | 5 | 3 | 2 | 726698 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 18:55 | 3.92 | 0.42 | 3.50 | 13 | 7892 | 8930 | ⇒ 88.38% |
| 18.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726709 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 3.93 | 4.07 | 13 | 14589 | 18240 | ↓ 79.98% |

Fuente: Elaboración propia.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|----|-------|-------|----------|
| 18.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726709 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 17:16 | 2.27 | 0.25 | 2.02 | 13 | 3156 | 5168 | ↓ 61.07% |
| 18.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726710 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 17:16 | 23:00 | 5.73 | 1.07 | 4.67 | 13 | 11458 | 13072 | ⇒ 87.65% |
| 19.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726710 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 08:38 | 1.63 | 0.00 | 1.63 | 12 | 3458 | 3724 | ⇒ 92.86% |
| 19.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726715 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 08:38 | 15:00 | 6.37 | 0.62 | 5.75 | 12 | 12485 | 14516 | ⇒ 86.01% |
| 19.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726715 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 20:05 | 5.08 | 0.10 | 4.98 | 13 | 11548 | 11590 | ↑ 99.64% |
| 19.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726722 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 20:05 | 23:19 | 3.23 | 1.53 | 1.70 | 13 | 4589 | 7372 | ↓ 62.25% |
| 20.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726722 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.58 | 6.42 | 12 | 14588 | 18240 | ↓ 79.98% |
| 20.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726722 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 19:25 | 4.42 | 0.78 | 3.63 | 12 | 9887 | 10070 | ↑ 98.18% |
| 20.05.2015 | 5 | 2 | 2 | 726729 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 19:25 | 23:00 | 3.58 | 1.13 | 2.45 | 13 | 7458 | 8170 | ⇒ 91.29% |
| 21.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726729 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.55 | 5.45 | 12 | 13458 | 18240 | ↓ 73.78% |
| 21.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726729 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 1.90 | 6.10 | 12 | 14587 | 18240 | ↓ 79.97% |
| 22.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726729 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 12:00 | 5.00 | 0.27 | 4.73 | 12 | 11368 | 11400 | ↑ 99.72% |
| 22.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726732 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 12:00 | 15:45 | 3.75 | 2.00 | 1.75 | 12 | 7955 | 8550 | ⇒ 93.04% |
| 22.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726742 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:45 | 23:00 | 7.25 | 1.45 | 5.80 | 12 | 7899 | 8700 | ⇒ 90.79% |
| 23.05.2015 | 5 | 4 | 1 | 726702 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 07:00 | 13:00 | 6.00 | 4.25 | 1.75 | 12 | 9885 | 13680 | ↓ 72.26% |
| 23.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726702 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 13:00 | 15:00 | 2.00 | 0.83 | 1.17 | 9 | 4322 | 4560 | ⇒ 94.78% |
| 23.05.2015 | 5 | 4 | 2 | 726744 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X 1 | 15:00 | 20:00 | 5.00 | 1.83 | 3.17 | 12 | 9566 | 11400 | ↓ 83.91% |
| 25.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726758 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 1.33 | 6.67 | 13 | 15624 | 18240 | ⇒ 85.66% |
| 25.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726758 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:25 | 8.42 | 0.60 | 7.82 | 12 | 17904 | 19190 | ⇒ 93.30% |
| 26.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726758 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:30 | 4.50 | 0.33 | 4.17 | 13 | 9924 | 10260 | ↑ 96.73% |
| 26.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726762 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:30 | 15:00 | 3.50 | 0.63 | 2.87 | 13 | 7080 | 7980 | ⇒ 88.72% |
| 26.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726762 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:05 | 5.08 | 0.88 | 4.20 | 12 | 11280 | 11590 | ↑ 97.33% |
| 26.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726768 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:05 | 22:30 | 2.42 | 0.08 | 2.33 | 12 | 5316 | 5510 | ↑ 96.48% |
| 27.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726768 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 21:20 | 6.33 | 0.72 | 5.62 | 11 | 13068 | 14440 | ⇒ 90.50% |
| 28.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726777 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:00 | 19:00 | 9.00 | 1.72 | 7.28 | 13 | 18276 | 20520 | ⇒ 89.06% |
| 28.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726777 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 01:15 | 6.25 | 1.33 | 4.92 | 12 | 13776 | 14250 | ↑ 96.67% |
| 28.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726783 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 01:15 | 07:00 | 5.75 | 0.17 | 5.58 | 12 | 12792 | 13110 | ↑ 97.57% |
| 29.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726790 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 19:00 | 12.00 | 3.38 | 8.62 | 13 | 22988 | 27360 | ↓ 84.02% |
| 29.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726790 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 23:50 | 4.83 | 0.17 | 4.67 | 12 | 10872 | 11020 | ↑ 98.66% |
| 29.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726793 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 23:50 | 05:50 | 6.00 | 1.30 | 4.70 | 12 | 11640 | 13680 | ⇒ 85.09% |
| 29.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726794 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 05:50 | 07:00 | 1.17 | 1.05 | 0.11 | 12 | 624 | 2660 | ↓ 23.46% |
| 30.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726794 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 13:28 | 6.47 | 0.38 | 6.08 | 13 | 13896 | 14744 | ⇒ 94.25% |
| 30.05.2015 | 5 | 5 | 1 | 726768 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:28 | 15:00 | 1.53 | 1.12 | 0.42 | 13 | 3258 | 3496 | ⇒ 93.19% |
| 30.05.2015 | 5 | 5 | 2 | 726768 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:10 | 5.17 | 1.40 | 3.77 | 11 | 11447 | 11780 | ↑ 97.17% |

Fuente: Elaboración propia.

CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN

| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
|------------|-----|--------|-------|--------|--|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|-----------|
| 01.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726804 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 1.48 | 2.52 | 12 | 7859 | 9120 | ⇒ 86.17% |
| 01.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726805 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:00 | 13:05 | 2.08 | 0.38 | 1.70 | 12 | 4672 | 4750 | ↑ 98.36% |
| 01.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726806 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:05 | 15:00 | 1.92 | 0.40 | 1.52 | 12 | 4416 | 4370 | ↑ 101.05% |
| 01.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726806 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:13 | 5.22 | 3.07 | 2.15 | 12 | 8695 | 11894 | ↓ 73.10% |
| 01.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726810 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:13 | 23:00 | 2.78 | 1.05 | 1.73 | 11 | 6312 | 6346 | ↑ 99.46% |
| 02.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726811 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.80 | 5.20 | 13 | 14255 | 18240 | ↓ 78.15% |
| 02.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726811 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 17:09 | 2.15 | 0.08 | 2.07 | 12 | 4589 | 4902 | ⇒ 93.61% |
| 02.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726814 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 17:09 | 23:00 | 5.85 | 4.37 | 1.48 | 12 | 12488 | 13338 | ⇒ 93.63% |
| 03.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726814 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 08:00 | 1.00 | 0.38 | 0.62 | 13 | 1966 | 2280 | ⇒ 86.23% |
| 03.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726813 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 10:15 | 2.25 | 0.53 | 1.72 | 13 | 4789 | 5130 | ⇒ 93.35% |
| 03.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726824 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:15 | 15:00 | 4.75 | 0.52 | 4.23 | 13 | 9660 | 10830 | ⇒ 89.20% |
| 03.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726824 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 2.60 | 5.40 | 12 | 16889 | 18240 | ⇒ 92.59% |
| 04.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726828 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 10:28 | 3.47 | 0.00 | 3.47 | 13 | 7448 | 7904 | ⇒ 94.23% |
| 04.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726829 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:28 | 15:00 | 4.53 | 3.47 | 1.07 | 13 | 10884 | 10336 | ↑ 105.30% |
| 04.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726829 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.00 | 8.00 | 12 | 16558 | 18240 | ⇒ 90.78% |
| 05.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726829 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 07:38 | 0.63 | 0.00 | 0.63 | 12 | 1355 | 1444 | ⇒ 93.84% |
| 05.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726832 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:38 | 13:00 | 5.37 | 0.57 | 4.80 | 13 | 10885 | 12236 | ⇒ 88.96% |
| 06.06.2015 | 6 | 1 | 1 | 726839 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 2.13 | 5.87 | 13 | 18113 | 18240 | ↑ 99.30% |
| 06.06.2015 | 6 | 1 | 2 | 726839 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.62 | 7.38 | 12 | 17892 | 18240 | ↑ 98.09% |
| 08.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726839 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:40 | 5.67 | 4.00 | 1.67 | 12 | 12356 | 12920 | ↑ 95.63% |
| 08.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726839 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 18:30 | 3.50 | 0.52 | 2.98 | 13 | 7584 | 7980 | ↑ 95.04% |
| 08.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726842 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 18:30 | 23:00 | 4.50 | 1.63 | 2.87 | 13 | 9963 | 10260 | ↑ 97.11% |
| 09.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726842 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 09:00 | 2.00 | 0.68 | 1.32 | 10 | 4589 | 4560 | ↑ 100.64% |
| 09.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726846 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 15:00 | 6.00 | 1.60 | 4.40 | 10 | 12336 | 13680 | ⇒ 90.18% |
| 09.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726846 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 19:45 | 4.75 | 0.52 | 4.23 | 13 | 9876 | 10830 | ⇒ 91.19% |
| 09.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726853 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:45 | 22:30 | 2.75 | 1.73 | 1.02 | 13 | 6564 | 6270 | ↑ 104.69% |
| 10.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726853 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.42 | 7.58 | 11 | 15628 | 18240 | ⇒ 85.68% |
| 10.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726853 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 16:29 | 1.48 | 0.15 | 1.33 | 13 | 3192 | 3382 | ⇒ 94.38% |
| 10.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726859 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:29 | 23:00 | 6.52 | 1.23 | 5.28 | 13 | 14588 | 14858 | ↑ 98.18% |
| 11.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726859 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:28 | 5.47 | 1.18 | 4.28 | 11 | 11242 | 12464 | ⇒ 90.20% |
| 11.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726863 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:28 | 15:00 | 2.53 | 0.08 | 2.45 | 11 | 5784 | 5776 | ↑ 100.14% |
| 11.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726863 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:42 | 5.70 | 0.67 | 5.03 | 13 | 13512 | 12996 | ↑ 103.97% |
| 11.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726869 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:42 | 23:00 | 2.30 | 0.20 | 2.10 | 13 | 5136 | 5244 | ↑ 97.94% |
| 12.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726869 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 15:00 | 8.00 | 0.40 | 7.60 | 12 | 18756 | 18240 | ↑ 102.83% |
| 12.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726869 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 20:28 | 5.47 | 0.08 | 5.38 | 13 | 12396 | 12464 | ↑ 99.45% |
| 12.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726874 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 20:28 | 23:00 | 2.53 | 0.65 | 1.88 | 13 | 4608 | 5776 | ↓ 79.78% |

Fuente: Elaboración propia.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------|---|-------|-------|-------|------|-------|----|-------|-------|-----------|
| 13.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726874 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 410 ML | 07:00 | 08:05 | 1.08 | 0.20 | 0.88 | 11 | 2016 | 2470 | ↓ 81.62% |
| 13.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726869 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:05 | 09:50 | 1.75 | 0.42 | 1.33 | 11 | 2952 | 3990 | ↓ 73.98% |
| 13.06.2015 | 6 | 2 | 1 | 726873 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:50 | 15:00 | 5.17 | 0.57 | 4.60 | 12 | 10788 | 11780 | → 91.58% |
| 13.06.2015 | 6 | 2 | 2 | 726873 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 23:00 | 8.00 | 0.73 | 7.27 | 13 | 18516 | 18240 | ↑ 101.51% |
| 15.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726873 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 10:18 | 2.30 | 0.43 | 1.87 | 11 | 4956 | 5244 | → 94.51% |
| 15.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726883 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:18 | 13:57 | 3.65 | 0.00 | 3.65 | 11 | 9016 | 8322 | ↑ 108.34% |
| 15.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726884 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:42 | 18:00 | 3.30 | 0.22 | 3.08 | 12 | 7740 | 7524 | ↑ 102.87% |
| 16.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726884 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 10:06 | 1.10 | 0.00 | 1.10 | 12 | 2328 | 2508 | → 92.82% |
| 16.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726890 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:06 | 20:00 | 9.90 | 0.18 | 9.72 | 12 | 23256 | 22572 | ↑ 103.03% |
| 17.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726890 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 10:08 | 2.13 | 0.00 | 2.13 | 12 | 4752 | 4864 | ↑ 97.70% |
| 17.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726891 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA CANADA 19 OZ X1 | 10:08 | 13:04 | 2.93 | 2.18 | 0.75 | 12 | 4416 | 6688 | ↓ 66.03% |
| 17.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726890 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:04 | 13:30 | 0.43 | 0.00 | 0.43 | 12 | 960 | 988 | ↑ 97.17% |
| 17.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726907 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:15 | 19:00 | 4.75 | 1.95 | 2.80 | 12 | 6312 | 10830 | ↓ 58.28% |
| 18.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726907 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 09:05 | 1.08 | 0.00 | 1.08 | 11 | 2316 | 2470 | → 93.77% |
| 18.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726910 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:05 | 18:15 | 9.17 | 0.28 | 8.88 | 11 | 18820 | 20900 | → 90.05% |
| 19.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726910 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 15:32 | 7.53 | 0.70 | 6.83 | 12 | 16860 | 17176 | ↑ 98.16% |
| 19.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726925 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:17 | 19:00 | 2.72 | 0.08 | 2.63 | 12 | 5532 | 6194 | → 89.31% |
| 20.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726925 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 10:40 | 3.67 | 1.05 | 2.62 | 12 | 7464 | 8360 | → 89.28% |
| 20.06.2015 | 6 | 3 | 1 | 726931 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:40 | 15:00 | 4.33 | 0.08 | 4.25 | 11 | 9660 | 9880 | ↑ 97.77% |
| 22.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726931 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:00 | 18:25 | 5.42 | 0.95 | 4.47 | 10 | 9924 | 12350 | ↓ 80.36% |
| 22.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726934 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 18:25 | 23:15 | 4.83 | 0.08 | 4.75 | 10 | 10692 | 11020 | ↑ 97.02% |
| 23.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726947 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 17:45 | 10.75 | 0.45 | 10.30 | 12 | 22884 | 24510 | → 93.37% |
| 24.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726947 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 17:15 | 10.25 | 0.00 | 10.25 | 12 | 21624 | 23370 | → 92.53% |
| 25.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726958 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 17:00 | 10.00 | 0.37 | 9.63 | 12 | 22040 | 22800 | ↑ 96.67% |
| 26.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726958 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 07:35 | 0.58 | 0.00 | 0.58 | 12 | 1272 | 1330 | ↑ 95.64% |
| 26.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726970 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:35 | 15:40 | 8.08 | 0.42 | 7.67 | 12 | 18113 | 18430 | ↑ 98.28% |
| 26.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726976 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:25 | 18:00 | 1.58 | 0.42 | 1.17 | 12 | 3158 | 3610 | → 87.48% |
| 27.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726976 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 17:00 | 10.00 | 0.42 | 9.58 | 12 | 21708 | 22800 | ↑ 95.21% |
| 30.06.2015 | 6 | 4 | 1 | 726985 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:30 | 19:30 | 11.00 | 0.78 | 10.22 | 11 | 21434 | 25080 | → 85.46% |

Fuente: Elaboración propia.

| CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|--------|-------|--------|------------------------------------|-------------|------------|---------------|------------|--------------|----------|------------|-------|-----------|
| FECHA | MES | SEMANA | TURNO | ORDEN | PRODUCTO | HORA INICIO | HORA FINAL | T. DISPONIBLE | T. PARADAS | T. OPERATIVO | ROL REAL | PRODUCCIÓN | META | % META |
| 01.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 726999 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:00 | 16:38 | 6.63 | 2.12 | 4.52 | 11 | 13256 | 15124 | ⇒ 87.65% |
| 01.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727000 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 17:23 | 22:00 | 4.62 | 0.50 | 4.12 | 11 | 10458 | 10526 | ⇒ 99.35% |
| 02.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727006 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 19:15 | 11.25 | 0.77 | 10.48 | 12 | 23115 | 25650 | ⇒ 90.12% |
| 03.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727006 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 08:50 | 0.83 | 0.38 | 0.45 | 12 | 1889 | 1900 | ⇒ 99.42% |
| 03.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727015 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:50 | 18:45 | 9.92 | 1.75 | 8.17 | 12 | 20448 | 22610 | ⇒ 90.44% |
| 04.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727027 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:20 | 5.33 | 0.50 | 4.83 | 12 | 11752 | 12160 | ⇒ 96.64% |
| 04.07.2015 | 7 | 1 | 1 | 727028 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:20 | 17:15 | 4.92 | 2.17 | 2.75 | 12 | 11125 | 11210 | ⇒ 99.24% |
| 06.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727028 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:00 | 11:00 | 2.00 | 1.08 | 0.92 | 12 | 4369 | 4560 | ⇒ 95.81% |
| 06.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727034 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 16:40 | 4.92 | 1.25 | 3.67 | 12 | 9885 | 11210 | ⇒ 88.18% |
| 07.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727039 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 16:33 | 8.55 | 0.50 | 8.05 | 11 | 17808 | 19494 | ⇒ 91.35% |
| 08.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727039 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 11:24 | 3.40 | 0.37 | 3.03 | 12 | 7476 | 7752 | ⇒ 96.44% |
| 08.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727052 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:24 | 19:15 | 7.85 | 0.10 | 7.75 | 12 | 19449 | 17898 | ⇒ 108.67% |
| 09.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727053 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 12:00 | 4.00 | 0.33 | 3.67 | 11 | 8676 | 9120 | ⇒ 95.13% |
| 09.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727060 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 12:08 | 19:15 | 7.12 | 0.43 | 6.68 | 11 | 14184 | 16226 | ⇒ 87.42% |
| 10.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727060 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 13:40 | 5.67 | 0.00 | 5.67 | 11 | 11688 | 12920 | ⇒ 90.46% |
| 10.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727069 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:25 | 20:00 | 5.58 | 0.17 | 5.42 | 11 | 12732 | 12730 | ⇒ 100.02% |
| 11.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727072 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 14:15 | 7.25 | 1.13 | 6.12 | 11 | 15240 | 16530 | ⇒ 92.20% |
| 11.07.2015 | 7 | 2 | 1 | 727074 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 15:00 | 19:00 | 4.00 | 1.00 | 3.00 | 12 | 9716 | 9120 | ⇒ 106.54% |
| 13.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727074 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:00 | 17:45 | 7.75 | 0.85 | 6.90 | 11 | 16546 | 17670 | ⇒ 93.64% |
| 13.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727083 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 18:30 | 22:00 | 3.50 | 0.55 | 2.95 | 11 | 8384 | 7980 | ⇒ 105.06% |
| 14.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727083 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 08:00 | 11:58 | 3.97 | 0.20 | 3.77 | 11 | 8604 | 9044 | ⇒ 95.13% |
| 14.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727096 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:58 | 18:15 | 6.28 | 0.62 | 5.67 | 11 | 13188 | 14326 | ⇒ 92.06% |
| 15.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727104 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:59 | 18:15 | 6.27 | 1.88 | 4.38 | 11 | 12896 | 14288 | ⇒ 90.26% |
| 15.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727104 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 23:20 | 4.33 | 0.37 | 3.97 | 11 | 9792 | 9880 | ⇒ 99.11% |
| 16.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727104 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:22 | 5.37 | 0.57 | 4.80 | 11 | 11448 | 12236 | ⇒ 93.56% |
| 16.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727113 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:07 | 17:10 | 4.05 | 0.37 | 3.68 | 12 | 8472 | 9234 | ⇒ 91.75% |
| 16.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727113 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 17:10 | 17:25 | 0.25 | 0.00 | 0.25 | 14 | 560 | 570 | ⇒ 98.25% |
| 16.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727119 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 17:25 | 23:00 | 5.58 | 1.02 | 4.57 | 14 | 11268 | 12730 | ⇒ 88.52% |
| 17.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727119 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 12:50 | 5.83 | 0.00 | 5.83 | 12 | 12864 | 13300 | ⇒ 96.72% |
| 17.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727122 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:35 | 19:00 | 5.42 | 0.08 | 5.33 | 12 | 11880 | 12350 | ⇒ 96.19% |
| 17.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727122 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 22:00 | 3.00 | 0.25 | 2.75 | 14 | 6516 | 6840 | ⇒ 95.26% |
| 17.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727125 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 22:00 | 23:20 | 1.33 | 0.17 | 1.17 | 14 | 2760 | 3040 | ⇒ 90.79% |
| 18.07.2015 | 7 | 3 | 1 | 727125 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 18:15 | 11.25 | 0.33 | 10.92 | 11 | 24648 | 25650 | ⇒ 96.09% |
| 18.07.2015 | 7 | 3 | 2 | 727125 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 22:30 | 3.50 | 1.00 | 2.50 | 14 | 7820 | 7980 | ⇒ 97.99% |
| 20.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727125 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 0.78 | 3.22 | 11 | 9356 | 9120 | ⇒ 102.59% |
| 20.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727125 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:00 | 13:35 | 2.58 | 0.17 | 2.42 | 12 | 5532 | 5890 | ⇒ 93.92% |

Fuente: Elaboración propia.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------|------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|----|-------|-------|-----------|
| 20.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727142 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:20 | 23:00 | 8.67 | 0.80 | 7.87 | 12 | 18021 | 19760 | ⇒ 91.20% |
| 21.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727142 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 0.25 | 3.75 | 12 | 8352 | 9120 | ⇒ 91.58% |
| 21.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727142 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:00 | 12:33 | 1.55 | 0.32 | 1.23 | 12 | 3216 | 3534 | ⇒ 91.00% |
| 21.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727147 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 13:18 | 21:40 | 8.37 | 1.23 | 7.13 | 12 | 17552 | 19076 | ⇒ 92.01% |
| 21.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727148 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 21:40 | 23:00 | 1.33 | 0.00 | 1.33 | 12 | 2724 | 3040 | ⇒ 89.61% |
| 22.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727148 | PEACH FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 09:20 | 2.33 | 0.00 | 2.33 | 12 | 4932 | 5320 | ⇒ 92.71% |
| 22.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727156 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 09:20 | 11:00 | 1.67 | 0.30 | 1.37 | 12 | 4904 | 3800 | ↑ 129.05% |
| 22.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727156 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 22:26 | 10.68 | 0.08 | 10.60 | 12 | 25128 | 24358 | ↑ 103.16% |
| 22.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727160 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 22:26 | 23:00 | 0.57 | 0.05 | 0.52 | 12 | 1248 | 1292 | ↑ 96.59% |
| 23.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727160 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 10:20 | 3.33 | 0.00 | 3.33 | 12 | 7452 | 7600 | ↑ 98.05% |
| 23.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727164 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:20 | 11:00 | 0.67 | 0.00 | 0.67 | 13 | 1500 | 1520 | ↑ 98.68% |
| 23.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727164 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 23:00 | 11.25 | 0.00 | 11.25 | 12 | 26088 | 25650 | ↑ 101.71% |
| 24.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727164 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 10:15 | 3.25 | 0.52 | 2.73 | 12 | 6300 | 7410 | ⇒ 85.02% |
| 24.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727171 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 10:15 | 11:00 | 0.75 | 0.00 | 0.75 | 13 | 1728 | 1710 | ↑ 101.05% |
| 24.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727171 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 23:00 | 11.25 | 0.00 | 11.25 | 12 | 24936 | 25650 | ↑ 97.22% |
| 25.07.2015 | 7 | 4 | 1 | 727171 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 0.42 | 3.58 | 14 | 9432 | 9120 | ↑ 103.42% |
| 25.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727171 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 14:20 | 2.58 | 0.00 | 2.58 | 12 | 5976 | 5890 | ↑ 101.46% |
| 25.07.2015 | 7 | 4 | 2 | 727180 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 14:20 | 22:00 | 7.67 | 0.60 | 7.07 | 12 | 15324 | 17480 | ⇒ 87.67% |
| 27.07.2015 | 7 | 5 | 1 | 727180 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 18:15 | 11.25 | 0.00 | 11.25 | 12 | 28596 | 25650 | ↑ 111.49% |
| 27.07.2015 | 7 | 5 | 2 | 727180 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 19:00 | 19:15 | 0.25 | 0.50 | -0.25 | 12 | 552 | 570 | ↑ 96.84% |
| 27.07.2015 | 7 | 5 | 2 | 727186 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 20:00 | 07:00 | 11.00 | 1.00 | 10.00 | 12 | 23232 | 25080 | ⇒ 92.63% |
| 30.07.2015 | 7 | 5 | 1 | 727186 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 13 | 8672 | 9120 | ↑ 95.09% |
| 30.07.2015 | 7 | 5 | 2 | 727186 | GRAPE FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 16:40 | 4.92 | 0.00 | 4.92 | 12 | 12428 | 11210 | ↑ 110.87% |
| 30.07.2015 | 7 | 5 | 2 | 727199 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 16:40 | 23:00 | 6.33 | 0.47 | 5.87 | 12 | 14552 | 14440 | ↑ 100.78% |
| 31.07.2015 | 7 | 5 | 1 | 727199 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 07:00 | 11:00 | 4.00 | 0.00 | 4.00 | 12 | 9240 | 9120 | ↑ 101.32% |
| 31.07.2015 | 7 | 5 | 1 | 727199 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 11:45 | 18:58 | 7.22 | 0.00 | 7.22 | 12 | 18888 | 16454 | ↑ 114.79% |
| 31.07.2015 | 7 | 5 | 1 | 727207 | STRAWB FRUIT SPREAD PAMPA 19 OZ X1 | 18:58 | 23:00 | 4.03 | 0.00 | 4.03 | 12 | 10152 | 9196 | ↑ 110.40% |

Fuente: Elaboración propia.

