

MEJORAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS
EN LA EMPRESA PL DEVELOPMENTS

NATHALIA MARIA GIL GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
ENERO 2009

MEJORAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS
EN LA EMPRESA PL DEVELOPMENTS

NATHALIA MARIA GIL GONZÁLEZ

Trabajo de grado para aspirar al título de Ingeniera Industrial

Directora de Proyecto,
Myriam Leonor Niño

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA
ENERO 2009

AGRADECIMIENTOS

A Miryam Leonor Niño, Directora del trabajo de grado. Por su asesoría profesional e incondicional colaboración en la realización del presente proyecto de grado.

A las personas que laboran en la empresa PL Developments, las cuales vieron en este proyecto una oportunidad de mejoramiento en la planta de producción y por ende prestaron de manera constante su colaboración para el desarrollo de cada una de las fases del presente trabajo de grado.

A Mitchell Singer, Presidente de la compañía, PL Developments. Por la oportunidad de permitir desarrollar procesos de mejoramiento continuo en el área de producción.

Edward Grimm, Director de operaciones, PL Developments. Por el seguimiento, asesoría y aporte de conocimientos para el desarrollo de este trabajo.

Dulce Harper, Ingeniera Industrial, PL Developments. Por el entrenamiento en procesos de producción en las líneas de embotellado y asesoría en la creación de las hojas de alistamiento.

Timothy Riffle, Coordinador de piso, PL Developments. Por su colaboración con el movimiento de personal y ser contacto con el departamento de mantenimiento (mecánicos) para la solución de problemas en las líneas.

A Dios por darme la oportunidad de vivir esta experiencia, a mi madre Ana Lucia González por su gran amor y dedicación, a mis hermanos por motivarme a salir adelante y a mi padre Gilberto Gil (q.e.p.d) por darnos hasta último momento el más grande amor de un padre.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
TABLA DE LOGROS	23
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	24
1.1. OBJETIVOS	24
1.1.1. Objetivo general	24
1.1.2. Objetivos específicos	24
1.2. JUSTIFICACIÓN	25
1.3. ALCANCE DEL PROYECTO	25
1.4. MARCO TEORICO	26
1.4.1 Lean Management	26
1.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO	29
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	32
2.1. PERFIL DE LA EMPRESA	32
2.2. GENERALIDADES	32
2.2.1. Reseña histórica	32
2.2.2. Objeto social.	33
2.2.3. Misión	33
2.2.4 Estructura organizacional	33
2.3. PRODUCTOS Y SERVICIOS	34
2.3.1 Descripción de productos principales	34

CONTENIDO

	pág.
2.3.2 Otros servicios.	35
2.3.3 Mercados atendidos.	36
2.3.4 Descripción del proceso de producción.	36
2.3.5 Maquinaria.	36
2.3.6 Horario de producción	38
3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	39
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EMBOTELLADO	39
3.1.1 Limpieza	39
3.1.2 Ajuste	41
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BLISTERING O AMPOLLAS	49
3.2.1 Blistering o ampollas	49
3.2.2 Cartoneras	52
3.2.3 Limpieza	54
3.2.4 Ajuste	56
3.3 METODOLOGÍA ACTUAL DE PREPARACIÓN	56
3.3.1 Método de preparación de la línea 1	57
3.3.2 Método de preparación de la línea 2	59
3.3.3 Método de preparación de la línea 3	62
3.3.4 Método de preparación de la línea 4	64
3.3.5 Método de preparación de la línea 5	67

CONTENIDO

	pág.
3.3.6 Método de preparación de la línea 6	70
3.3.7 Método de preparación de la línea 7	72
3.3.8 Método de preparación de la línea 9	74
3.4 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA	76
3.4.1 Capacidad actual de la maquina en las líneas	76
3.5 VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO DE ALISTAMIENTO	81
3.6 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	82
3.6.1 Distribución de planta.	82
3.6.2 Diagnóstico de los procesos de producción.	83
3.6.3 Diagnóstico de limpieza de maquinaria	96
4 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ALISTAMIENTO DE MAQUINARIA	108
4.1 FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EL MEJORAMIENTO	108
4.2 DOCUMENTOS PARA EL PROCESO DE ALISTAMIENTO	109
4.2.1 Hoja de alistamiento (set up sheet)	109
4.2.2 Personal requerido (crew set up sheet)	110
4.2.3 Documento de limpieza (change over)	112
5 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	115
5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL DOCUMENTO DE LIMPIEZA	115
5.2 IMPLEMENTACIÓN HOJAS DE ALISTAMIENTO	116

CONTENIDO

	pág.
5.3 IMPLEMENTACIÓN DEL DOCUMENTO DE PERSONAL REQUERIDO	116
6 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	118
6.1 DOCUMENTO DE LIMPIEZA (CHANGE OVER)	118
6.1.1 Alistamiento tipo A	119
6.1.2 Alistamiento tipo B	119
6.1.3 Alistamiento tipo A+	120
6.1.4 . Alistamiento tipo B+	122
6.2 HOJAS DE ALISTAMIENTO Y TAMAÑO DE PERSONAL	123
6.2.1 Hojas de alistamiento	123
6.3 INDICADORES DE RENDIMIENTO	127
6.3.1 Hojas de alistamiento	127
6.3.2 Tiempos de limpieza (cambio)	128
6.4 RECOLECCIÓN DE INDICADORES	129
6.4.1 Hojas de alistamiento	129
6.4.2 Tiempos de limpieza (cambio).	130
CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFÍA	133
ANEXOS	134

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Esquema de los procesos de producción.	37
Figura 2. Zona A	39
Figura 3 Zona B	40
Figura 4. Zona C.	40
Figura 5. Piezas a reemplazar de la máquina de suministro de pastillas.	41
Figura 6. Máquinas a ser ajustadas en la limpieza tipo B+.	42
Figura 7. Máquina de suministro de botellas.	43
Figura 8. Máquina de suministro de pastillas.	43
Figura 9. Máquina de suministro de pastillas Cozolli.	44
Figura 10. Máquina de suministro de botellas.	44
Figura 11. Banda transportadora.	45
Figura 12. Sensor y expulsador de botellas.	45
Figura 13. Selladora de tapa.	46
Figura 14. Máquina de etiquetas.	47
Figura 15. Selladora axon.	47
Figura 16. Túnel de calor.	48
Figura 17. Cartonera.	48
Figura 18. Máquina bundler.	48
Figura 19. Esquema de producción en botellas.	50

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 20. Máquina de ampollas.	52
Figura 21. Esquema de empaque Ampollas.	53
Figura 22. Máquina cartonera de ampollas.	54
Figura 23. Esquema de empaque en la cartonera.	55
Figura 24. Gráfica alistamiento tipo A línea 1.	58
Figura 25. Gráfica alistamiento tipo B línea 1.	58
Figura 26. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 1.	59
Figura 27. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 1.	60
Figura 28. Gráfica alistamiento tipo A línea 2.	61
Figura 29. Gráfica alistamiento tipo B línea 2.	61
Figura 30. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 2.	61
Figura 31. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 2.	64
Figura 32. Línea de producción 3.	63
Figura 33. Gráfica alistamiento tipo A línea 3.	63
Figura 34. Gráfica alistamiento tipo B línea 3.	63
Figura 35. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 3.	64
Figura 36. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 3.	65
Figura 37. Línea de producción 4.	66
Figura 38. Gráfica alistamiento tipo A línea 4.	66

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 39. Gráfica alistamiento tipo B línea 4.	66
Figura 40. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 4.	67
Figura 41. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 4.	67
Figura 42. Máquina de suministro de pastillas por medio de canales.	68
Figura 43. Gráfica alistamiento tipo A línea 5.	68
Figura 44. Gráfica alistamiento tipo B línea 5.	69
Figura 45. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 5.	69
Figura 46. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 5.	70
Figura 47. Línea de producción 6.	71
Figura 48. Gráfica alistamiento tipo A línea 6.	71
Figura 49. Gráfica alistamiento tipo B línea 6.	72
Figura 50. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 6.	72
Figura 51. Gráfica alistamiento tipo A línea 7.	73
Figura 52. Gráfica alistamiento tipo B línea 7.	74
Figura 53. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 7.	75
Figura 54. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 7.	75
Figura 55. Línea de producción 9.	76
Figura 56. Gráfica alistamiento tipo B línea 9.	77
Figura 57. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 9.	77

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 58. Esquema de las variables involucradas en el proceso.	81
Figura 59. Planta de producción PL Developments.	84
Figura 60. Slats a ser usados en la máquina de suministro de pastillas.	96
Figura 61. Tiempos actuales de alistamiento tipo A.	102
Figura 62. Tiempos actuales de alistamiento tipo B.	104
Figura 63. Tiempos actuales de alistamiento tipo A+.	104
Figura 64 Tiempos actuales de alistamiento tipo B+.	105
Figura 65. Factores considerados para el mejoramiento.	108
Figura 66 Esquema de la hoja de alistamiento.	111
Figura 67. Luces indicadoras de actividades.	112
Figura 68. Modelo de documento del personal requerido	113
Figura 69. Esquema del documento de limpieza.	114
Figura 70. Funciones a realizar en la limpieza (en español).	114
Figura 71. Funciones a realizar en la limpieza (en inglés).	114
Figura 72 Comparación de tiempos alistamiento tipo A.	119
Figura 73. Comparación de tiempos alistamiento tipo B.	120
Figura 74. Comparación de tiempos alistamiento tipo A+.	121
Figura 75. Comparación de tiempos alistamiento tipo B+.	122
Figura 76. Volumen de producción línea 1.	124

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 77. Volumen de producción línea 2.	124
Figura 78. Volumen de producción línea 3.	125
Figura 79. Volumen de producción línea 4.	125
Figura 80. Volumen de producción línea 5.	126
Figura 81. Volumen de producción línea 6.	126
Figura 82. Volumen de producción línea 7.	126
Figura 83 Volumen de producción línea 9.	127
Figura 84 Volumen de producción en la planta de PL Developments.	127
Figura 85 Formato diario de producción.	130

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Descripción de la maquinaria.	37
Cuadro 2 Capacidad maquinaria línea 1.	78
Cuadro 3. Capacidad maquinaria línea 2.	78
Cuadro 4. Capacidad maquinaria línea 3.	79
Cuadro 51. Capacidad maquinaria línea 4.	79
Cuadro 6. Capacidad maquinaria línea 5.	79
Cuadro 2. Capacidad maquinaria línea 6.	80
Cuadro 8. Capacidad maquinaria línea 7.	80
Cuadro 93. Capacidad maquinaria línea 9.	81
Cuadro 10. Balanceo de línea para calcio.	85
Cuadro 11. Balanceo de línea para la aspirina.	86
Cuadro 12. Balanceo de línea para ibuprofeno.	86
Cuadro 13. Balanceo de línea para laxante.	87
Cuadro 14. Balanceo de línea para ibuprofeno.	87
Cuadro 15. Balanceo de línea para sena laxante.	88
Cuadro 16. Balanceo de línea para tabletas gas relief.	88
Cuadro 17. Balanceo de línea para acetaminofén.	88
Cuadro 18. Balanceo de línea para ibuprofeno.	89
Cuadro 19 Balanceo de línea para sena laxante plus	89

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 20. Balanceo de línea para stool laxante plus.	90
Cuadro 21. Balanceo de línea para sena laxante.	90
Cuadro 22. Balanceo de línea para lipo (adelgazante).	90
Cuadro 23. Balanceo de línea de vitaminas para niños.	91
Cuadro 24. Balanceo de línea para docusate laxante.	91
Cuadro 25. Balanceo de línea para stool laxante.	91
Cuadro 26. Balanceo de línea para sena laxante.	92
Cuadro 27. Balanceo de línea para prenatal forte.	92
Cuadro 28. Balanceo de línea para vitaminas.	92
Cuadro 29. Balanceo de línea para pastillas para dormir.	93
Cuadro 30. Balanceo de línea para pastillas para calcio.	93
Cuadro 31. Balanceo de línea para pastillas para omega 3.	94
Cuadro 32. Cuadro de diagnóstico.	105
Cuadro 33. Tiempos registrados alistamiento tipo A.	119
Cuadro 34. Tiempos registrados alistamiento tipo B.	121
Cuadro 35. Tiempos registrados alistamiento tipo A+.	122
Cuadro 36. Tiempos registrados alistamiento tipo B+.	123

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Portafolio de productos PL Developments	134
Anexo B. Organigrama PL Developments.	137
Anexo C. Diagrama de producción de botellas.	138
Anexo D. Diagrama de flujo de producción de ampollas.	140
Anexo E. Diagrama de flujo de producción cartonera.	142
Anexo F. Procedimientos de alistamiento.	143
Anexo G. Distribución de planta.	147
Anexo H. Tiempos de alistamiento tipo A.	150
Anexo I. Tiempos de alistamiento tipo B.	151
Anexo J. Tiempos de alistamiento tipo A+.	152
Anexo K. Tiempos de alistamiento tipo B+.	153
Anexo L. Hojas de alistamiento set up sheet para las líneas de producción.	154
Anexo M. Tamaño óptimo de línea crew set up sheet para las líneas de producción.	170
Anexo N. Documentos de limpieza para las líneas de producción.	186
Anexo O. Formato de capacitación de personal de PL Developments	207
Anexo P. Volumen de producción línea 1.	214
Anexo Q. Volumen de producción línea 2.	215
Anexo R. Volumen de producción línea 3.	216

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo S. Volumen de producción línea 4.	217
Anexo T. Volumen de producción línea 5.	218
Anexo U. Volumen de producción línea 6.	219
Anexo V. Volumen de producción línea 7.	220
Anexo W. Volumen de producción línea 9.	221
Anexo X. Volumen de producción de las líneas de embotellado.	222
Anexo Y. Formato de producción.	223
Anexo Z. Variaciones de los tiempos de alistamiento.	224

RESUMEN

TÍTULO. MEJORAMIENTO DE LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS MÁQUINAS EN LA EMPRESA PL DEVELOPMENTS *

AUTOR. Nathalia María Gil González.**

PALABRAS CLAVES

Tiempos de alistamiento (tiempos inactivos)
Balanceo de línea
Sistema kanban de producción
Productividad

El proyecto se desarrolla en la empresa PL Developments, compañía perteneciente a la industria farmacéutica OTC (**Over the counter**) en los Estados Unidos, el cual involucra el empaque y venta de medicamentos que no requieren prescripción médica. En la primera parte se realizó el levantamiento de los procesos de producción a través de diagramas de flujo e imágenes de las líneas, una vez descritos los procesos se hizo énfasis en las líneas de embotellado, en las cuales se realizó el análisis de los métodos actuales de preparación de la maquinaria. A partir de la toma de tiempos de preparación (durante el cambio de orden de trabajo), se identificaron variables que influían directamente en la demora en el alistamiento entre las que se destacan: funciones a desarrollar en la limpieza, procesos de producción y ajuste de máquinas.

A partir de lo anterior se plantea la propuesta de mejoramiento en los métodos de alistamiento de las máquinas, la cual se plasma en la creación del documento de limpieza (**change over**) en el que se especifican las actividades a desarrollar por parte del personal, asimismo la hoja de alistamiento (**set up sheet**) requerida para registrar las velocidades de la máquina, con el fin de mantener el balanceo de la línea y al mismo tiempo implementar el sistema pull de producción, por último el documento de personal requerido (**crew set up sheet**), que permite optimizar el uso del recurso humano. La implementación de la propuesta se hizo con previa capacitación del personal, los resultados de la implementación de la propuesta se presentan a través gráficas, tablas e indicadores, en donde se detallan los tiempos y variación en relación a las semanas anteriores a la aplicación de la propuesta y evidencia la reducción.

* Modalidad "Proyecto de Grado".

** Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Myriam Leonor Niño.

ABSTRACT

TITLE. IMPROVEMENT SET UP OF MACHINES AT PL DEVELOPMENTS*

AUTHOR. Nathalia María Gil González.**

KEY WORDS

Change over times
Line Balance
Kanban System
Productivity
Optimization of human resources.

DESCRIPTION

This project has been developed at PL Developments as member of over the counter (OTC) pharmaceutical industry in the United States; it packs pharmaceutical products to sell without medical prescription. In the first phase the description of the processes has been made based on diagrams and lines work flows, once finished I focused on the bottling lines, I made the description from the current set up of machines. Taking data of the set up (during the changeover) duties during the cleaning, the machinery adjustments the issues in relation with the responsibilities required during the cleaning and productivity lines has been identified, also the diagnostic has been doing.

By analyzing these factors or variables a proposal for the improvement of set up of machines has been created, that includes documents as the change over the goal is to coordinate the activities at the time of the cleaning, the set up sheet also has been created with the purpose to keep the line in balance, therefore this implements a kanban system and lastly the crew set up sheet helps optimize the crew size when the line is running. Once the proposal has been implemented, starting with the personnel training, I showed with charts, tables and compared the results in last months in respect to those at the beginning of the 2008. These results shows the reduction and improvement of downtime.

* Modalidad "Proyecto de Grado".

** Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Myriam Leonor Niño.

INTRODUCCIÓN

La empresa de empaque de medicamentos PL Developments busca continuamente el mejoramiento de la producción a través de la ejecución de proyectos de implementación de las 5 S's y Value Stream Mapping. La compañía se interesó en plantear el mejoramiento de los métodos de preparación de maquinaria, con el fin de optimizar los procesos. Para cumplir con este objetivo se realizó la descripción de los procesos de producción que se estaba desarrollando, haciendo énfasis en el proceso de empaque en botellas en el cual se detallaron actividades como: limpieza y ajuste de maquinaria; posteriormente se hizo la descripción de la metodología de preparación de las líneas de embotellado, acorde a los tipos de preparación. Para ilustrar de manera detallada la situación y basada en la toma de tiempos de procesamiento se realizó el análisis de la capacidad de las máquinas en las líneas de embotellado.

A partir del análisis se identificaron las variables involucradas en el proceso de alistamiento entre las que se encuentra: funciones a desarrollar en la actividad de limpieza, procesos de producción y ajuste de máquinas, con base en éstas se hizo el diagnóstico de los procesos de preparación en donde se detalla el estado de cada una de las variables, en el cual se identifican puntos críticos que representan oportunidades para reducir los tiempos de preparación de maquinaria entre los que se encuentran: la estandarización de las actividades a desarrollar por parte del personal como: el número de personas requeridas por línea de producción, sistema push de producción. A partir de los mismos se creó la propuesta de mejoramiento que tiene como base la realización de tres documentos que se denominan: documento de limpieza (**change over**), la hoja de alistamiento (**set up sheet**) y personal requerido (**crew set up sheet**) para tener en cuenta el número de trabajadores que debe laborar en las posiciones indicadas.

Finalmente, se muestran los tiempos obtenidos a partir de la implementación de los documentos, así como los indicadores propuestos e implementados en la compañía, los cuales permitieron evaluar y verificar la reducción de los tiempos de preparación.

TABLA DE LOGROS

Se describen los objetivos planteados en el plan de proyecto de grado y el capítulo en donde se desarrolla el mismo.

OBJETIVOS PLANTEADOS	CAPÍTULO
Hacer un levantamiento de los métodos actuales de preparación de las máquinas necesarias para realizar el flujo de producción.	Numeral 3.3 Metodología actual de preparación.
Realizar diagnóstico de los procesos actuales de la producción, en términos de capacidad, distribución, tiempo de proceso, desperdicios.	Numeral 3.6 Diagnóstico de la situación actual.
Diseñar una propuesta de mejora con el objetivo de disminuir los tiempos inactivos tanto del personal como de las máquinas, los cuales afecten directamente al volumen de producción de la compañía.	Capítulo 4. Propuesta de mejoramiento de los procesos de alistamiento de maquinaria.
Realizar Capacitación al personal sobre la importancia del mejoramiento de los tiempos de preparación de la maquinaria y las habilidades requeridas para el mismo.	Capítulo 5. Implementación de la propuesta de mejora.
Proponer indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia en cada una de las líneas de producción y sus procesos de alistamiento y producción, respecto a la situación inicial.	Numeral 6.3 Indicadores de Rendimiento.
Implementación de los nuevos métodos de preparación de las máquinas y evaluación de los resultados obtenidos por parte de la empresa PL Developments.	Capítulo 5. Implementación de la propuesta de mejora.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general: Mejorar los métodos de preparación de las máquinas de la empresa PL Developments, que permitan lograr mayores niveles de productividad con el fin de incrementar la competitividad del negocio, aprovechando la capacidad de la misma con el fin de responder de manera inmediata a las oportunidades del mercado.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Realizar diagnóstico de los procesos actuales de la producción, en términos de capacidad, distribución, tiempo de proceso, desperdicios.
- Hacer un levantamiento de los métodos actuales de preparación de las máquinas necesarias para realizar el flujo de producción.
- Diseñar una propuesta de mejora con el objetivo de disminuir los tiempos inactivos tanto del personal como de las máquinas, los cuales afecten directamente al volumen de producción de la compañía.
- Realizar Capacitación al personal sobre la importancia del mejoramiento de los tiempos de preparación de la maquinaria y las habilidades requeridas para el mismo.
- Proponer indicadores que midan cuantitativamente las mejoras en la eficiencia en cada una de las líneas de producción y sus procesos de alistamiento y producción, respecto a la situación inicial.
- Implementación de los nuevos métodos de preparación de las máquinas y evaluación de los resultados obtenidos por parte de la empresa PL Developments.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Para la empresa PL Developments, es de gran preocupación el incremento en los tiempos de preparación de la maquinaria al momento de procesar la siguiente orden de trabajo en cada una de las líneas de producción, es por esta razón que se busca hacer un estudio y por ende mejoramiento de los métodos de preparación de la maquinaria, con el fin de aumentar los tiempos de operación y disminuir los tiempos de alistamiento y de esta manera aprovechar en gran medida el personal que labora en el área de producción.

Se considera el tiempo de alistamiento desde que la última botella de la orden ha sido empacada y se procede a la limpieza y el alistamiento de la maquinaria, proceso en el cual debe intervenir el personal de la línea además de los mecánicos que proceden a realizar los ajustes acorde a los componentes, tal es el caso de el tipo de botella, tapas, pastillas y etiqueta a ser usada. Sin embargo aún no se tiene un procedimiento como tal que permita establecer por cada producto que se corre en cada línea el método más factible para alistar la maquinaria y de esta manera permitir que se hagan cambios más rápidos que permitan asegurar que la maquinaria está preparada acorde a los requerimientos. Es por esta razón que se realiza el presente proyecto con el fin de determinar los lineamientos en relación a productos que se encuentran dentro del 80% de las ventas de la compañía.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

PL Developments considera este proyecto como una oportunidad de incrementar la competitividad del negocio, a través de la optimización y aprovechamiento de la capacidad de la empresa, para responder de manera inmediata a las oportunidades del mercado.

La estandarización de los métodos de preparación de las máquinas, establece el objeto para determinar, mejorar y estandarizar las velocidades a las cuales deben ser alistadas cada una de las máquinas, y facilitar el desarrollo de un sistema kanban, para obtener mayor volumen del producto final por unidad de tiempo. Además de lo descrito se busca producir más en menos tiempo, es decir, aumentar la velocidad neta de operación, aumentar el número de productos terminados, en unidades de tiempo menores, que conlleve a reducir los costos que pueda incurrir (horas hombre).

Con la mejora de los tiempos de preparación de las máquinas se tiene como objetivo eliminar el despilfarro de tiempos muertos, a causa del reajuste de las máquinas debido a fallas que se presentan cuando el producto esta en el proceso de línea, conllevando a la acumulación del producto, el cual se deposita en cajas demarcadas con color azul dispuestas para este fin; esto desencadena en reprocesos en los que los producto deben ser reacomodados en la línea para continuar el flujo de la producción. Como producto se planea entregar los Métodos de preparación de máquinas estándar para los productos que conforman el 80% del volumen de ventas en la compañía, teniendo en cuenta las diferentes líneas en la que se corre, es decir, un Método de preparación por producto y por línea, en el cual se especifique los parámetros por medio de los cuales se deben alistar las máquinas, además de la velocidad óptima de la línea, que esté acorde a los lineamientos y estándares de Calidad los cuales garanticen el producto.

Informes semanales que permitan tener la trazabilidad del mejoramiento de los tiempos de alistamiento, aumento del tiempo de operación de la maquinaria, disminución del tiempo requerido de operación que permita reducir los costos y por ende aumente la productividad en la línea, garantizando la calidad del producto (cada estandarización debe contar con el aval de departamento de Calidad).

Análisis de cada uno de los puestos de trabajo, es decir, las funciones y habilidades que requieren los operarios para hacer de los alistamientos un tiempo más reducido y hacer más productiva la línea de operación, con el fin de ejecutar procesos más eficientes.

Se entregará evaluación por parte de PL Developments con base en los resultados obtenidos, acerca del funcionamiento del proyecto.

1.4 MARCO TEÓRICO

1.4.1 Lean Management

El presente proyecto se maneja según el concepto de “Lean Management” el cual significa Manufactura sin desperdicio, éste se define en parámetros de tiempo, inventario, entre otros. Muchas compañías desperdician más de 90% de sus recursos disponibles, porque no se tiene una cultura del no desperdicio, tan sólo se piensa en la forma de hacer dinero, sin saber que se puede ahorrar dinero con la implementación de esta filosofía, lo que puede conllevar a tener una empresa más competitiva, eficiente y productiva.

Es importante tener en cuenta que el desperdicio en gran medida es invisible, sencillamente porque tan sólo se ha pensado en la forma de minimizar los errores mas no radicarlos, lo cual se convierte en soluciones de tipo parche que pueden hacer que las empresas pierdan gran cantidad de dinero. Para hablar de Lean Management se debe mencionar:

- **Fabricación Flujo Pieza a Pieza.** El fin es mantener un sistema libre de inventarios, el cual permita tener un flujo constante de producción en el cual los inventarios de producción se eliminan. Los inventarios en proceso son una forma de despilfarro, toda vez que se incurre en un costo por el mantenimiento de los mismos y en ocasiones la empresa pierde dinero, porque ese inventario se tiene en caso de que vuelva a fabricarse el producto, sin embargo no se tiene en cuenta que los tiempos cambian y las necesidades del mercado se hacen cada vez más variables, esperando respuestas rápidas a cambios, requiriendo de esta forma una planta flexible, que pueda cambiar fácilmente de producto que permita superar las expectativas del cliente en términos de calidad y entrega del mismo.

La fabricación por flujo pieza a pieza permite identificar y controlar las principales formas de despilfarro, el cual se presenta en la línea de producción y van relacionados con los movimientos, observaciones, transporte de los materiales, del producto, despilfarro, desequilibrios de capacidad. Para que la producción mantenga un flujo de producción constante, es necesario que las operaciones sean sincronizadas, es decir mantengan un ritmo en los cuales deben operarse los procesos, que se tenga en cuenta la capacidad de los mismos, para evitar la acumulación y posibles defectos y desperdicios.

Es importante tener en cuenta las personas que son elemento esencial en el proceso productivo, al igual que las máquinas debe haber una sincronización en cada uno de los operarios, además deben tener conocimiento de los procesos que se efectúan en el proceso productivo, esto en aras de adquirir nuevas habilidades para desarrollar diversas tareas, que permita operar diversas máquinas, que en caso que requiera pueda desarrollar dos procesos a la vez, esto hace referencia a los trabajadores multiproceso, además de la polivalencia que necesitan para manejar los procesos.¹

- **Sistema Kanban.** Este sistema es el que permite mantener un flujo constante de productos, es decir, evita la escasez o exceso de los mismos, solo se requieren el inventario que el proceso siguiente esté en la capacidad de asimilar, en este

¹ HIRANO Hiroyuki, Una guía completa para la fabricación "just in time". Madrid TECNOLOGÍAS DE GERENCIA Y PRODUCCIÓN. 1991. p375

caso la línea va fluyendo, no se envía grandes lotes de un proceso a otro, lo cual tiende a desencadenar en inventarios en proceso.

Para realizar un proceso Kankan se debe tener en cuenta la nivelación o balanceo de la producción, porque las piezas deben fluir de un proceso a otro cuando el siguiente esté en capacidad de procesarlas, sin embargo debe observarse que la mayoría de los procesos tiene un límite denominado capacidad y el proceso anterior no puede enviar productos que el siguiente proceso no sea capaz de procesar.

A través de la implementación del sistema Kankan se pueden hallar diferentes tipos de despilfarro o desperdicio, que se traducen en pérdida de dinero para la empresa. Es importante tener en cuenta dos requerimientos para hacer que el sistema se mantenga en un flujo constante los cuales se definen como: Asegurarse que cada proceso tenga definido su cliente, asimismo cada cliente tenga definido su proveedor. Cada proceso debe producir la cantidad necesaria y solo la designada a hacer por el cliente²

- **Mejora en Tiempos de Alistamiento (Kaizen).** Para la preparación de máquinas y equipos deben realizarse un número de actividades antes de empezar el montaje, lo cual representa cambios que pueden afectar el tiempo de producción.

Para el caso de la empresa PL Developments este es uno de los ítems más importantes, porque requiere hacer este alistamiento cuando la orden de trabajo cambia, y actualmente este es uno de los problemas a erradicar, porque se gasta demasiado tiempo en el alistamiento lo que genera una disminución de la productividad, consumo de las horas hombre, pero que no aportan en si al proceso productivo. Es necesario tener en cuenta: tiempos de preparación interna: Es el tiempo invertido en la preparación de la máquina, el cual requiere que la misma no esté realizando algún proceso. Tiempos de preparación externa: Tiempo invertido independiente si la máquina está operando o no. La mejora de estos tiempos de preparación se da cuando se pueden transformar las operaciones de preparación interna en externa (cuando la máquina puede estar en funcionamiento) a través de diversos métodos que permiten reducir el tiempo de alistamiento³.

² RAVI Anupindi. Process Synchronization and Improvement. En: SUNI Chopra, EITAN Zemel, SUDHAKAR Deshmukh. Managing Business Process Flows. PRENTICE HALL, Upper Saddle River, 1999 p 223-252.

³HIRANO Hiroyuki, Una guía completa para la fabricación "just in time". Madrid TECNOLOGÍAS DE GERENCIA Y PRODUCCIÓN. 1991. p405

- **Single Minute Exchange of Die (SMED).** Es uno de los métodos de Lean para reducir el desperdicio en procesos de manufactura, centrándose en los cambios de preparación de maquinaria. Este cambio rápido es importante para reducir la producción en grandes lotes y entonces continuar mejorando el flujo de producción. También es a menudo llamado el Cambio Rápido (QCO). Para disminuir los tiempos de alistamiento se debe tener en cuenta: separar operaciones de alistamiento internas de las externas, convertir alistamientos internos a externos, usar alertas funcionales y eliminar ajustes.⁴

- **Eficiencia y Sincronización.** Es uno de los requerimientos para aplicar Lean Management, toda vez que para aplicar esta filosofía se deben realizar los productos, cumpliendo lo siguiente:

Saber exactamente que se necesita, es decir las especificaciones, para así producir buenos productos que estén acorde a los requerimientos del cliente y no productos defectuosos. Cuanto se necesita, en la cantidad exacta, no más ni menos. Cuando exactamente se requiere, para no incurrir en costos de almacenamiento de inventarios, o en caso tal, no incumplir con las fechas al cliente. Donde se necesita, saber si se cuentan con los recursos necesarios y la disponibilidad de los mismos para proveer el producto, hasta el lugar pactado.

Un proceso sincronizado es aquel que siempre supe la cantidad, calidad requerida, en el tiempo y lugar requeridos, para así poder administrar los materiales a los procesos siguientes, cuando estos los requieran⁵

1.5 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto se efectuó en las siguientes etapas:

1. **Identificación de las Regulaciones Existentes.** Durante esta etapa se identificaron los procesos que desarrolla la empresa, con énfasis en los procesos de producción, además de las leyes o regulaciones que deben ser tenidas en cuenta para el empaque de los medicamentos.

⁴ GUTIÉRREZ GARZA, Gustavo. Justo a Tiempo y *Calidad Total*, Principios y Aplicaciones. Quinta edición. Monterrey, Nuevo León, México EDICIONES CASTILLO S. A. DE C. V., 2000

⁵ RAVI Anupindi. Process Synchronization and Improvement. En: SUNI Chopra, EITAN Zemel, SUDHAKAR Deshmukh. Managing Business Process Flows. PRENTICE HALL, Upper Saddle River, 1999 p 223-252.

2. Estudio de los procesos productivos. Se realizó la lectura y la observación de los procesos, los cuales dan una idea clara del funcionamiento actual de las líneas.

3. Levantamiento de los métodos de preparación de las máquinas. A partir de la observación se realizó el levantamiento de las actividades de ajuste y limpieza de la maquinaria en las líneas de producción de embotellado.

4. Diagnóstico de los procesos. Se hizo la toma de los siguientes datos: tiempos inactivos, balance y eficiencia de la línea, velocidad de producción al final de cada proceso, se realizó el diagnóstico, en relación a los tiempos consumidos en la limpieza y el balance de la línea de producción para cada una de las líneas de embotellado (teniendo en cuenta la variedad de productos que se corren).

5. Análisis y Mejoramiento. A partir de los datos obtenidos en la etapa anterior se realizó el análisis de los datos obtenidos para balancear la línea de producción, es decir, se determinó los parámetros necesarios a usar en el momento de alistar la maquinaria, con el propósito de reducir los tiempos de alistamiento, además de permitir que la línea pueda funcionar eficientemente, buscando manejar el sistema Kanban que permita el flujo constante de la producción, teniendo en cuenta todos los conceptos relacionados con el Lean Management. En esta etapa además se determinó la velocidad óptima a la cual debe correr la línea en aras de aumentar la productividad, a partir del incremento del volumen de producción, y posible reducción de costos. Para el mejoramiento de los tiempos se crearon tres documentos: formatos de Limpieza (**change over**), hoja de alistamiento (**set up sheet**) y personal requerido (**crew set up sheet**).

6. Capacitación al personal de las líneas. Con los datos obtenidos y la propuesta de mejora se inició la capacitación en dos fases al personal de la línea uno, una vez realizada la capacitación en un salón de entrenamiento, se procedió a hacer el seguimiento de lo enseñado en las líneas de producción. La respuesta por parte del personal fue positiva y los tiempos de preparación de las máquinas disminuyeron, permitiendo así capacitar a las otras líneas de producción.

7. Implementación y Seguimiento de los Nuevos Métodos de Preparación. Una vez mejorados los Métodos de preparación, se implementaron los formatos, actividad que fue coordinada con los mecánicos para asegurarse del correcto alistamiento y funcionamiento de la línea.

Además los coordinadores de piso realizaron el seguimiento a cada una de las líneas para confirmar que los procesos de limpieza de maquinaria se realizaran de manera eficiente.

8. Presentación final de proyecto, conclusiones y recomendaciones de mejora.

El proyecto fue presentado al Director de operaciones, el cual con base en los resultados siguió las recomendaciones de mejora y además hizo que los documentos realizados fueran estrictamente seguidos para asegurar el mejoramiento en los tiempos inactivos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

PL Developments es la empresa dedicada al empaque y distribución de productos que se comercializan en la industria farmacéutica del OTC (Over de Counter), es decir, venta de medicamentos sin prescripción médica en los Estados Unidos.

2.1 PERFIL DE LA EMPRESA

Razón Social	PL Developments
Presidente	Mitchell Singer
Teléfono	(1) 516 986 1700
Fax	(1) 516 876 8050
Dirección	200 Hicks Street
Ciudad	Westbury
Estado	Nueva York 11590
Año de Establecimiento de la Compañía	1988

2.2 GENERALIDADES

2.2.1 Reseña histórica. PL Developments fue fundada en el año de 1988 por Mort Rezak y Mitchell Singer, con el objeto de incursionar en la industria del OTC (Over The Counter), a través de la venta de medicamentos sin prescripción médica. Esta empresa desarrolla sus productos teniendo en cuenta las normas del FDA (Food and Drug Administration) el cual reglamenta la implementación de las denominadas Buenas Prácticas de Manufactura las cuales se denominan GMP (Currently Good Manufacturing Practices) a través del código Federal de Regulaciones, el cual garantiza la seguridad y calidad del producto, satisfaciendo las expectativas de los clientes. Actualmente las instalaciones cuentan 200.000 pies cuadrados destinados a la producción y almacenamiento, su funcionamiento se basa en lo establecido en el Código de Regulaciones, lo cual avala el desarrollo del producto en instalaciones limpias, seguras en condiciones aptas para el empaque de los diversos medicamentos, acorde a los más altos estándares. Solo en el último año, se empacaron más de 70 millones de unidades y 6 billones de dosificaciones sólidas se vendieron en los mercados nacionales e internacionales, esto gracias a las alianzas con fabricantes mundiales de

componentes y productos farmacéuticos, permitiendo satisfacer la demanda del mercado y superando las expectativas de los clientes.

2.2.2 Objeto social. Proporcionar el empaque y distribución de diversos productos en la industria OTC (Over The Counter)

2.2.3 Misión. “Proporcionar a nuestros clientes productos de la más alta calidad al más bajo costo posible y proporcionar esos productos de manera mutuamente aprovechable a tiempo, todo el tiempo. Nosotros somos conscientes del bien de nuestros clientes, nuestros consumidores y nuestra comunidad”⁶.

2.2.4 Estructura organizacional. La empresa cuenta con 7 departamentos principales:

- **Departamento de Servicios Creativos (Creative Services).** Es el encargado de realizar los diseños de los empaques de los productos acorde a las necesidades de los clientes, está conformado por el director de arte y un artista gráfico; quienes aportan de esta manera la identidad de cada producto por medio de la etiqueta sin dejar de lado al coordinador del empaque.
- **Departamento de Información Principal (Chief Information Officer).** Por medio del cual se procesa la información relacionada con la planeación y compra de los componentes necesarios para el empaque de los productos, teniendo en cuenta el uso de diferentes recursos tecnológicos disponibles.
- **Departamento Financiero y Mercadeo (Chief Financial Officer).** Es el responsable del control financiero de PL Developments, y del liderazgo de labores de mercadeo.
- **Desarrollo de Nuevos Productos (New Product Develop).** Comprende el área de ventas y marketing, para lanzamiento de nuevos productos y proceso de análisis de oportunidades de negocio.
- **Departamento de Aseguramiento de la Calidad (Quality Assurance).** Responsable del control y cumplimiento de cada uno de los procedimientos estandarizados, denominados SOP (Estandar Operating Procedure), además del mantenimiento y mejoramiento de la Calidad de los productos, con el fin de validar y asegurar la calidad de los productos y sus componentes a los clientes.

⁶ Versión Traducida “Our Mission” PL Developments www.pldevelopments.com

- **Departamento de Recursos Humanos (Human Resources).** Encargado de la selección, reclutamiento, entrenamiento y funciones que involucren al talento humano de la organización.
- **Departamento de Dirección de Operaciones (Operations).** Facultado para la dirección y el correcto funcionamiento de cada uno de los procesos que se realizan con el fin de obtener un producto en óptimas condiciones y a tiempo, teniendo en cuenta recursos como el personal, máquinas, componentes requeridos para el funcionamiento de la planta. Dentro de éste departamento se encuentran comprendidas las áreas de Mantenimiento de la Planta (responsabilidad mantenimiento del edificio), Ingeniería (Mantenimiento y reparación de la maquinaria), Almacenamiento y Producción; ésta última objeto de estudio para el desarrollo del presente proyecto. (Ver anexo B. Organigrama PL Developments).

2.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS

2.3.1 Descripción de productos principales. PL Developments ofrece el servicio de empaque de productos a los clientes, éstos medicamentos se encuentran clasificados en: analgésicos, antiácidos, resfriados y alergias, cuidado de ojos, laxantes, dormir y mareos, los cuales vienen en presentaciones de: pastillas sólidas, pastillas líquidas de gel y tabletas, que responden a las necesidades de los consumidores (Ver anexo A Portafolio de Productos de PL Developments).

Estos productos son ofrecidos a los clientes que desean que PL Developments suministre y realice el empaque de los componentes, como son pastillas, botellas o blíster, cajas, diseño de la etiqueta etc. En el caso del componente de las pastillas, la compañía cuenta con diversas alianzas estratégicas del sector farmacéutico a nivel mundial para el suministro de las mismas. Además la compañía cuenta con otro tipo de clientes los cuales contratan el servicio de empaque de los productos, en este caso ellos suministran todos los componentes y PL Developments realiza el proceso de empaque del producto.

- **Embotellado.** Los Desarrollos de la compañía permiten cumplir todos los requerimientos de embotellamientos de dosis sólida. El funcionamiento del embotellado se desarrolla en condiciones aptas de sanidad e higiene. Además cuenta con un diverso equipo de máquinas que permite satisfacer las necesidades del embotellado de manera eficaz. Este cuenta con las siguientes características:

- El uso de tapas resistentes a los niños (para impedir abrir el medicamento con facilidad).
- Sello de plástico para el cuello/cuerpo de la botella.
- Revisión que el peso y el número de pastas correspondan a la botella.

- **Ampollas (blistering).** Actualmente la empresa cuenta con un dotado equipo de máquinas blisters las cuales empaquetan las pastas teniendo como sello aluminio o papel, acorde a los requerimientos del cliente.
- **Almacenamiento.** En esta empresa .se tienen dispuestos más de 100.000 pies cuadrados dedicados al almacenamiento de componentes y productos terminados, para lograr estos procesos cuenta con:
 - Control del clima y humedad.
 - Sistema de Dirección de almacén.
 - Trazabilidad del producto.
 - La integración inalámbrica.

2.3.2 Otros servicios. PL Developments tiene soluciones, más allá de empaque farmacéutico, tal es el caso de:

- **Servicios creativos.** La compañía cuenta con un equipo de diseñadores experimentados que pueden proporcionar un rango lleno de soluciones creativas. Algunos de los servicios creativos incluyen:
 - Experiencia en Promoción y Comercializado.
 - Diseño del empaque Logotipo y Etiqueta del producto.
 - Diseño Web.

La compañía está en la capacidad de manejar toda la cadena del suministro eficientemente, puesto que cuenta con alianzas las cuales conforman el grupo que manejará el producto para comercializarlo, rápida, eficaz y lucrativamente.

- **Dirección de cadena de suministro.** PL Developments contribuye a aumentar el valor de la cadena de suministro de distintas empresas a través de:
 - El manejo eficaz de los niveles del inventario.
 - Pronóstico con precisión de la demanda.
 - Manejo logístico de los productos a traer para comercializar.
- **Empacado especial.** PL Developments puede empacar para: muestras médicas y ensayos clínicos.

2.3.3 Mercados atendidos. Esta empresa se desenvuelve en la industria farmacéutica del OTC (Over The Counter), es decir medicamentos que son vendidos sin prescripción médica. Para abastecer este mercado PL Developments maneja dos tipos de clientes

- **Marca privada (Private label).** Son aquellos que desean que PL Developments realice el proceso de empaque, es decir esta empresa aporta todos los componentes, tal es el caso de las pastillas, botellas, tapas, etiqueta, las IFC o cajas individuales, entre otros. Al mismo tiempo que aporta los componentes, realizan el proceso de empaque del producto.
- **Por contrato (Contract packacking).** Son empresas que tienen control sobre las pastillas o tabletas, las etiquetas, IFC. PL Developments aporta el Como Hacer y la capacidad de operación para realizar el empaque del medicamento. Entre las empresas se encuentra Unipharm y Vitrum.

2.3.4 Descripción del proceso de producción. Se describe este proceso de forma general en la planta de producción.

- **Componentes.** Los componentes requeridos para realizar el empaque de los medicamentos son: pastillas o tabletas, tapas, botellas, etiquetas, cajas individuales de producto, cajas de empaque y plástico. La líder de línea se encarga de recoger los componentes, y confirmar que los mismos coincidan con las especificaciones de producto que se detallan en el certificado de análisis, para evitar posibles errores que desencadenan en defectos que pueden atentar contra la vida del consumidor.

- Producción.** Una vez aprobada la limpieza los operarios depositan las pastillas, botellas y tapas en las máquinas, el supervisor de calidad verifica que la cuenta es correcta teniendo herramientas como pesas manuales y automáticas, una vez aprobada la cuenta comienzan las botellas a fluir hacia el final de la línea, pasando por cada una de las máquinas, es importante destacar que las líneas de producción cuentan con sistemas de verificación y expulsión de botellas (que no cumplan con las especificaciones de empaque del producto), una vez llegan al final de la línea son empacados en cajas y dispuestos en un pallet acorde a las especificaciones de diseño. Una vez el pallet ha salido de la línea es transportado al almacén para el envío a los clientes.

Figura 1. Esquema de los procesos de producción.



Fuente. Autora del proyecto.

El desarrollo del presente proyecto se centra en los procesos de limpieza y ajuste de la maquinaria que se desarrollan en el departamento de Producción, requeridos para iniciar con el proceso de productivo.

2.3.5 Maquinaria. Se describe la maquinaria disponible en el área de producción, para el caso de las botellas que actualmente son objeto de estudio.

Cuadro 1. Descripción de la maquinaria.

FUNCIÓN	MAQUINARIA	CARACTERÍSTICA	CAPACIDAD (BOTELLAS POR MINUTO)
Almacenamiento y disposición de las botellas	Kaps Orientainer	Kaps All Automatic Unscrambler AU3	200 BPM
Llenado de Botellas	Filler Cozolli	Lakso Filler Reformer 450	170 BPM (Este puede variar teniendo en cuenta la clase

FUNCIÓN	MAQUINARIA	CARACTERÍSTICA	CAPACIDAD (BOTELLAS POR MINUTO)
			de pastilla a empacar)
Detectores	Eye Detectors Rejecters	Omni Beam OPBA 2	200 BPM
Sellado de Botella	Induction Sealer	Induction Sealer	210 BPM
Colocar Etiqueta	Universal Labeler	R 322 Universal Labeling Systems	Hasta 3000 pulgadas/min
Cubrimiento de plástico	Axon Bandler	Model EZ 100	150 partes/min. (Dependiendo el tamaño y la forma del producto)
Adherir Plástico a la botella	Heat Tunnel		180 BPM
Empaque de la botella (unidad)	Cartoner		130 BPM
Peso de las cajas	Ishida Check Weigher		130 Cajas/Min
Empaque	Bundler	Omega SL 8	1 Oz-102 BPM 3-6 Oz-108 BPM 300-400cc54 BPM
Impresión de la Fecha de Expiración y No de Lote en empaque	Inkjet		130 Cajas/Min

Fuente: PL Developments

2.3.6 Horario de producción. La planta labora de lunes a jueves en el horario de las 7:30 am. hasta las 6 p.m., sin embargo cuando la producción no alcanza a cubrir los compromisos de la semana y se considera insuficiente respecto a la demanda del mes, se labora los viernes y/o sábados de 7:30 am a 4pm.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EMBOTELLADO

La empresa PL Developments cuenta con 8 líneas de producción (denominadas como líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9) destinadas al empaque de los productos en botellas, las cuales están formadas según el esquema de células de trabajo, donde no almacena inventario en proceso, es decir, no desperdicia espacio de la planta buscando acomodar el producto y por ende tiempo del personal. El desarrollo de las células de trabajo se realizó teniendo en cuenta el volumen de productos (alrededor de 900 referencias) que se empaacan, además de la importancia de trabajar en un ambiente limpio y organizado que evite tener posibles errores que puedan atender contra el consumidor y que cumpla con los requerimientos del FDA (Food and Drug Administration).

3.1.1 Limpieza. Para cada línea de trabajo se tienen establecidas tres zonas de limpieza para proceso de aprobación por parte de Control de Calidad:

- Zona A. Denominada también como zona de llenado, se ubican las máquinas de suministro de botellas, máquina de suministro de pastillas y tapadora.

Figura 2. Zona A.



Máquina de suministro de pastillas

Tapadora

Fuente. Autora del proyecto.

- Zona B. En esta zona se ubican la selladora, máquina de etiquetas, selladora Axon, túnel de calor y cartonera

Figura 3. Zona B



Fuente. Autora del proyecto.

- Zona C. Se encuentra la máquina que imprime las cajas, máquina bundler, túnel de calor y la cinta selladora de cajas.

Figura 4. Zona C.

a) Máquina Bundler.



b) Máquina de la cinta pegante.



Fuente. Autora del proyecto.

Actualmente PL Developments tiene definidas cuatro clases de limpieza, acorde a la complejidad de este procedimiento

- **Limpieza Tipo A.** Se considera este tipo de limpieza cuando en la siguiente orden de trabajo cambia el tipo de pastilla, sin embargo el tamaño de las botellas y de las tapas no varía, el tamaño de los slats o discos en la máquina de suministro de pastillas debe ser cambiado, o estas piezas deben ser limpiadas, con el fin de evitar dejar residuos de tabletas, que puedan contaminar el producto de la siguiente orden.
- **Limpieza Tipo A+.** El más complejo, porque la nueva orden de trabajo posee diferentes componentes a la anterior, por lo tanto se requiere la realización de ajuste a toda la Maquinaria de la línea.

- **Limpieza Tipo B.** Los Slats o discos que deban ser usados en la máquina de suministro de pastillas permanecen igual para la siguiente orden, la limpieza se debe realizar con alcohol sobre la máquina. En este caso no se requiere presencia permanente de un mecánico en todo el proceso de limpieza, puesto que los componentes no varían, tan sólo la orden de trabajo.

Figura 5. Piezas a reemplazar de la máquina de suministro de pastillas.

a) Slats y cepillos (Lakso filler)



Fuente. Autora del proyecto.

b) Discos.(Cozolli filler)



Fuente. Autora del proyecto.

- **Limpieza Tipo B+** Deben ser realizados cambios a la máquina de suministro de botellas y de tapas, el tipo de la pastilla es el mismo, por lo que no se requiere un nuevo juego de Slats o discos.

Cabe destacar que para los tipos de limpieza mencionados, debe ser previamente chequeado el funcionamiento de la maquinaria, en orden de garantizar que el número de pastillas que debe contener cada botella sea el correcto, y que las etiquetas no queden arrugadas, el sello de la tapa interior debe posicionarse en la botella, el sello exterior debe adherirse a la botella de manera uniforme. Como el salón de Llenado es la primera zona que finaliza la orden, se procede al despeje del material para preparar el siguiente trabajo, las máquinas son desocupadas, se cuenta el material sobrante a través de pesas, comienza el cambio de piezas (si es requerido), con una manguera de presión de aire se sopla la maquinaria para evitar dejar residuos de pastillas o material al interior de cada una de éstas, posteriormente se barre el piso para despejar el área de las tabletas u otros componentes.

3.1.2 Ajuste. Una vez finaliza la limpieza, los mecánicos comienzan a realizar el alistamiento de la maquinaria con los componentes del siguiente producto, revisados por el líder de la línea. Tomando muestras de los componentes realizan el ajuste en cada una de las máquinas de la siguiente manera:

Figura 6. Máquinas a ser ajustadas en la limpieza tipo B+.

a) Máquina de suministro de botellas

b) Tapadora (Kaps all Capper)



Fuente. Autora del proyecto.



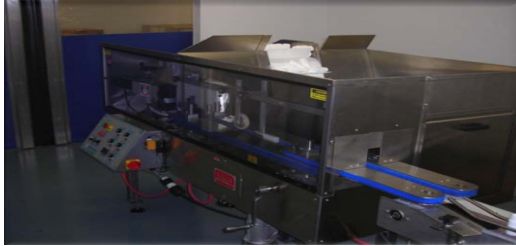
Fuente. Autora del proyecto.

- **Máquina de suministro de botellas (Orientainer).** Esta máquina posiciona las botellas que se encuentran en el alimentador en la banda transportadora de manera que puedan llegar a la máquina de suministro de pastillas en posición vertical con el orificio en la parte superior, para así depositar las tabletas en la misma.

El mecánico toma las botellas y analiza de que manera está lanzando las mismas, si la velocidad es mayor a la requerida, si las botellas salen en la posición correcta, si puede haber congestión de botellas, si pueden caer al piso (las botellas que caigan al piso, se consideran desperdicio, no se pueden usar), entonces ajusta las cinco velocidades que se detallan en la máquina.

- **Supply hopper:** Es la velocidad que define la frecuencia con que las botellas caen al tambor giratorio.
- **Rotary feeder:** Es el tambor giratorio, la velocidad para éste define con qué frecuencia debe girar el tambor para disponer las botellas de manera horizontal
- **Rotary wiper:** Es un cepillo que rota para que las botellas se unan y puedan ser expulsadas
- **Feed discharge:** Es el control encargado de expulsar las botellas de la máquina hacia la banda transportadora,
- **Carrier belt:** Son las bandas de color azul que hacen que la botella se mantenga en la posición vertical hasta que llega a la banda transportadora.

Figura 7. Máquina de suministro de botellas.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Máquina de suministro de pastillas.** En este caso se ajusta la maquinaria acorde a la altura de la botella, la velocidad a la cual debe correr la máquina, teniendo presente que debe coincidir con la caída de las pastillas, es decir que el número de pastillas que caigan por medio de la máquina corresponda a lo establecido en la orden de trabajo. Además deben observar que no salten pastillas de la botella, en caso que se encuentre a velocidades altas. En PL Developments existen dos tipos de maquinaria encargada del llenado de las botellas y de las cuales existen una relación de velocidades diferentes.
- **Lakso Filler.** Se describen las variables a tener en cuenta al momento de la preparación de la máquina.
- **Hopper vibrator:** Es el nivel de vibraciones requeridas para que la tableta pase desde el alimentador a la parte inferior (es decir debajo del alimentador).
- **Bottom vibrator:** Son las vibraciones necesarias para que las tabletas comiencen a ubicarse en cada uno de los hoyos de los slats.
- **Side vibrator:** Vibraciones en los lados para hacer que la tableta que no está ubicada dentro de los hoyos sea removida hacia la base del alimentador.

Figura 8. Máquina de suministro de pastillas.

b) Máquina Lakso Filler.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Control de velocidades.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Speed dial:** Velocidad con la que los slats llegan a los vertederos, para que las pastas caigan y se ubiquen en cada una de las botellas.
- **Cozolli Filler.** La velocidad de la máquina indica la rapidez con que los discos se mueven, las pastillas son depositadas en las boquillas y pasan a las botellas. La altura de la máquina respecto a la banda transportadora debe coincidir con la altura de la botella, con el fin de evitar que las pastillas salten por fuera de la botella cuando se encuentra en el proceso de llenado. Ver figura 9. Máquina de suministro de pastillas cozolli.
- **Tapadora.** En este caso los mecánicos tienen en cuenta 2 tipos de velocidades para ajustar que las tapas encajen en las botellas, que sean suministradas en la posición correcta, ajustar la altura de la máquina respecto a la botella, que los ajustadores permitan que las tapas caigan en la posición correcta, que no existan desniveles.
- **Spindle speed:** Es la velocidad con la cual los discos de plástico giran para tapar la botella.

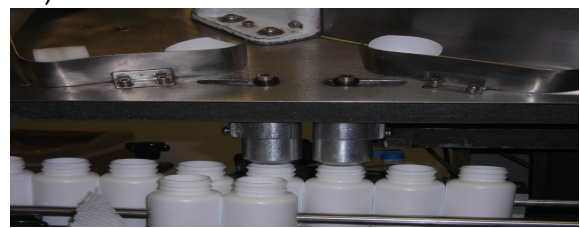
Figura 9. Máquina de suministro de pastillas cozolli.

a) Máquina Cozolli filler.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Vertederos.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Conveyor gripper speed:** Es la velocidad a la cual avanza la banda transportadora, para que la botella quede bien tapada, o en caso contrario, quede desnivelada.

Figura 10. Máquina de suministro de botellas.

a) Tapadora.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Control de velocidades.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Banda Transportadora.** Es la que permite que los productos puedan ser trasladados de un proceso al siguiente. Se debe establecer la velocidad a la que debe correr para asegurarse que los productos sean bien procesados en cada una de las máquinas y al mismo tiempo los operarios puedan realizar sus funciones con facilidad, en aras de garantizar la calidad del producto.

Figura 11. Banda transportadora.

a) Banda.



Fuente. Autora del proyecto.

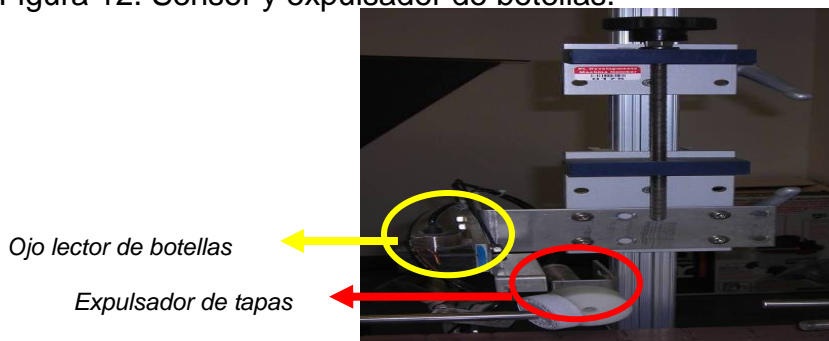
b) Acumulador de la banda.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Sensores, ojos y expulsadores.** Son los que permiten detectar en caso que una botella no vaya con tapa, o se encuentre desnivelada, para que no continúe dentro del flujo de producción y la botella pueda sufrir alteraciones que vayan en detrimento de la calidad del producto. En este caso se gradúa la altura para que las tapas que se encuentren mal posicionadas en la botella o que no posean sello interno puedan ser expulsadas de la línea de producción.

Figura 12. Sensor y expulsador de botellas.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Selladora de tapa.** Se ajusta el nivel al cual la selladora debe calentar, para que el sello que se encuentra en la parte superior de la tapa, baje y pegue

con el cuello de la botella. Además se gradúa la altura respecto a la banda transportadora, para evitar quemar el sello de la botella.

Figura 13. Selladora de tapa.



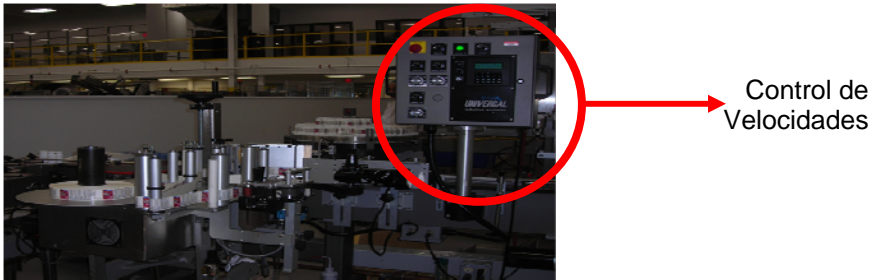
Fuente. Autora del proyecto.

Máquina de etiquetas. Se ajusta la altura a la cual debe ir la etiqueta en la botella, además la velocidad en que la etiqueta debe ser desprendida del rollo, con el fin de evitar que se presenten etiquetas desniveladas o en caso tal con arrugas en la botella. La máquina para su funcionamiento tiene las siguientes velocidades, ver figura 14.

- **Conveyor speed:** Es la velocidad de la Banda Transportadora.
- **Product spacer:** Es la velocidad a la que debe ir la rueda espaciadora de botellas para que estas lleguen y puedan desprender la etiqueta del rollo.
- **Turning unit:** Es la correa que se encuentra en constante movimiento para que la etiqueta se adhiera de manera uniforme a la botella y no se presenten desniveles ni arrugas en la misma.
- **Selladora Axon.** Su uso depende de las especificaciones del producto, en las cuales puede exigir el sello en el cuello de la botella o en todo el cuerpo; éste es un plástico el cual se adhiere a la botella a la vez que pasa por la máquina. Para la selladora se deben establecer la cantidad del plástico a ser usado, además los mecánicos aseguran que el ojo pueda ver que la botella está en la máquina para cortar el plástico y de esta forma poner el sello a la botella.

Esta es una de las máquinas que funcionan por medio de programación, por lo tanto el cambio de las variables depende directamente del mecánico que conoce el funcionamiento de la máquina, ver figura 15.

Figura 14. Máquina de etiquetas.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 15. Selladora axon.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Túnel de calor.** El plástico que ha sido adicionado es fijado en la botella a través de la acción del calor, la temperatura y altura de esta máquina debe ser ajustada, dependiendo del tamaño de botella y tipo de plástico.
- **Cartonera.** Esta máquina dobla las cajas individuales para introducir las botellas. En esta se determina cuántas botellas por minuto se buscan procesar, se ajusta el alto y ancho de las cajas en las cuales deben ser depositadas las botellas, además si deben ser puestos los papeles de información del producto, ver figura 17.

PL Developments cuenta con dos tipos de cartoneras, la primera que ilustra la figura 17 a) es considerada cartonera automática, es especial para los medicamentos que llevan papeles dentro de la caja con información del producto, además dentro de esta máquina se ubica la máquina de pegante que se usa cuando las cajas requieren de este material para adherir la parte exterior de la caja. La figura 17 b) ilustra la foto de la cartonera manual, en donde los operarios deben introducir las botellas en las cajas individuales manualmente, por esta razón se requiere más personal. En ambas máquinas debe ser ajustada la velocidad para doblar las cajas, además el ancho y el alto de cada espaciador en donde la caja debe ser puesta, acorde a las dimensiones de la misma.

Figura 16. Túnel de calor.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 17. Cartonera.

a) Cartonera automática.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Cartonera manual.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Bundler.** Esta máquina es la que pone el plástico a las cajas individuales, que deben ser depositadas en cajas para ser puestas en los pallets acorde al diseño exigido por el cliente. En la máquina se establece la temperatura a la cual debe ser cortado el plástico, ver figura 18.

- **Túnel de Calor.** Fija el plástico que ha sido puesto en la Bundler a través de la acción del calor, por lo tanto se define la temperatura y la velocidad a la que debe desplazarse la banda transportadora

Figura 18. Máquina bundler.



Fuente. Autora del proyecto.

En el proceso de producción la orden de trabajo, comienza a generarse a partir del departamento de ventas, en donde se recibe la cantidad de producto solicitada, una vez se procesa es enviada a Servicios Creativos, que es

responsable del diseño de componentes entre los que se destacan etiquetas, y cajas individuales. Una vez la información es procesada se envía al departamento de información para crear el documento *Requerimiento de Materiales* y proceder a la compra de los mismos (en caso de no contar con los componentes en el almacén) junto a un registro del costo de los componentes necesarios para la cantidad a producir, finalmente la información llega al departamento de Planeación en donde se crea la orden de trabajo la cual se envía a Producción para ser analizada, teniendo en cuenta factores como fecha de entrega, cantidad, tipo de producto. En este punto el personal de planeación junto con el de producción acuerdan en que línea la orden se procesará, con base en factores como prioridad, tipo de producto y cantidad. Una vez definida la línea, la gente de almacén se dirige al tablero de producción para tomar las órdenes para proceder a recoger los componentes, una vez listos se comunica a producción, para que la líder de línea se dirija a la zona donde se ubican los componentes (Botellas, Tapas, Pastillas, Rayon, Cajas individuales, Cajas de empaque) para verificar que la cantidad y características sean las mismas que la orden de producción. Una vez recogido y chequeado el producto en el almacén, usando la orden de trabajo, la líder de línea se dirige al salón a retirar las etiquetas, asegurándose de revisar que coincida con la orden de trabajo y cantidad establecida. (Ver anexo C. Diagrama de producción de botellas).

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE BLISTERING O AMPOLLAS

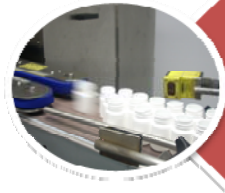
3.2.1 Blistering o ampollas. Este se desarrolla en 5 líneas de producción (líneas 8, 10, 11, 12 y 14A), las especificaciones de la orden se encuentran en el tablero de producción en el cual se detalla el producto a empacar, el cliente, características de los componentes, cantidad, esto con el fin que las líderes de línea puedan tener en cuenta los productos que siguen, para hacer la revisión de los componentes en el almacén y empezar con la orden de producción después de haber sido aprobada la limpieza. Una vez los componentes han sido recogidos por la gente encargada del almacén la líder de línea se desplaza a tomarlos desde el área de estación de materiales hasta la línea. Al igual que el proceso de embotellado se siguen los mismos procedimientos en relación al manejo de material, control e inspección, las órdenes son creadas por el departamento de planeación, lo que difiere del proceso de embotellado es el proceso de empaque del medicamento.

PL Developments cuenta con la máquina Blíster, la cual realiza el proceso de empaque de pastillas en ampollas, es decir, sólo una máquina se encarga del suministro de pastilla tableta que es depositada en un alimentador; luego a través de aire se succionan las pastillas al PVC. El Poli Cloruro de Vinilo PVC es la materia prima de las ampollas, el rollo de este material se ubica en la parte inferior

de la máquina, va siendo suministrado a través de un ojo o sensor. A través de la acción del calor el plástico toma la forma de ampollas por medio de un molde, las pastillas son puestas en cada uno de los espacios, las pastillas que quedan sin ubicarse en los espacios son removidas a través de un cepillo o brocha. Al mismo tiempo que el PVC toma la forma de ampolla y las tabletas son ubicadas, en la parte superior de la máquina Blister, la lámina que cubre las pastillas va siendo impresa con la información del cliente y las características del producto, para adherirse a las ampollas a través de la acción del calor. Una vez unidos, el material es cortado por medio de cuchillas para obtener el número indicado de pastillas por ampolla (**Blister Card**). (Ver anexo D. Diagrama de flujo de producción de ampollas).

Figura 19. Esquema de producción en botellas.





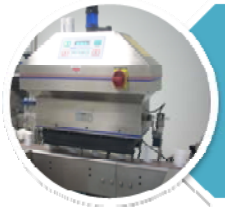
Las botellas salen de la máquina
(máquina de suministro de botellas)



La máquina de suministro de pastillas
las introduce dentro de la botella



La tapadora ubica las tapas sobre la
botella y las cierra



Por medio de calor el sello del interior
de la tapa se ubica en la boquilla de la
botella



La máquina de etiquetas ubica éste
componente sobre la botella



Las botellas son introducidas en las
cajas individuales



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 20. Máquina de ampollas.

a) Máquina de ampollas.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Pantalla de control de velocidades.



Fuente. Autora del proyecto.

3.2.2 Cartoneras. PL Developments tiene a su disposición 7 líneas (líneas 8C, 14B, 15, 16, 18 y 19), donde se realiza el empaque de las ampollas en cajas individuales, es decir, por unidad de producto, en la cartonera las tarjetas de ampollas son dispuestas verticalmente en un alimentador, paralelamente las cajas son dobladas en la máquina, las tarjetas se introducen en las cajas y las pestañas de las cajas son dobladas y cerradas por la máquina.

Figura 21. Esquema de empaque Ampollas.



Fuente. Autora del proyecto

- **Ishida Check Weighter.** Es la encargada de verificar el peso de las cajas con las ampollas, porque las máquinas pueden tener fallas y pueden dejar espacios en los cuales las ampollas no pueden ser introducidas en la caja y ésta puede doblarse sin contener producto. Cuando la máquina determina un peso inferior a los límites de tolerancia comienza a expulsar las cajas y emite un sonido de alarma para hacer que los operarios acudan a ésta y procedan a parar la cartonera con el fin de revisar las cajas.

Figura 22. Máquina cartonera de ampollas.



Fuente. Autora del proyecto.

Una vez se obtiene el producto se ubican en cajas que van siendo organizadas en el Pallet para ser enviadas al cliente. (Ver anexo E. Diagrama de flujo de producción cartonera).

3.2.3 Limpieza. Al igual que el proceso de embotellado, las ampollas tienen cuatro tipos de limpieza.

- **Limpieza Tipo A.** En este se hace el cambio de las brochas en la parte de la máquina de suministro de pastillas, que tienen como función ubicar las pastillas en el PVC y retirar aquellas tabletas que no queden ubicadas dentro de la ampolla. Además se debe cambiar el Mat o molde en el cual va especificada la información relacionada con el número de lote, fecha de expiración, nombre del medicamento, entre otros, que debe contener el papel que sella las ampollas. En caso que los requerimientos del cliente pidan que el número de lote y fecha de expiración sean estampados en la tarjeta blíster deben adherir a la maquinaria un bloque que contiene una serie de números removibles, los cuales por acción de la presión y el calor se graban en la tarjeta es decir, quedan en alto relieve.
- **Limpieza tipo A+.** Este tipo de limpieza es el más complejo, puesto que todas las piezas de la maquinaria deben ser cambiadas, dado que las características del producto son completamente distintas a la orden anterior, en

relación a las pastillas, al molde de las ampollas, el tipo de información que debe ser impresa en el papel.

En este caso las piezas que deben ser cambiadas son:

- Brochas que forman parte del proceso de llenado.

Figura 23. Esquema de empaque en la cartonera.



Fuente. Autora del proyecto.

- Mat que contiene la información del cliente y del producto.
- Bloque en el cual va especificado el número de lote y fecha de expiración (en caso de ser requerido)

- **Limpieza Tipo B.** Para este tipo de limpieza lo único que cambia es la información relacionada con el cliente, fecha de expiración y número de lote, por lo cual debe ser cambiado el Mat (formato que contiene la información, o en su caso el bloque que contiene esta información. A diferencia de los otros tipos de limpieza, las brochas de la máquina de suministro de pastillas no deben ser cambiadas porque se va a continuar desarrollando el empaque del mismo tipo de medicamento.

- **Limpieza tipo B+.** Al igual que el tipo de cambio A+ deben cambiar diferentes piezas relacionadas con la Blister en el cual debe ser alistado y probada la blíster.

3.2.4 Ajuste. PL Developments no lleva un control estricto de los tiempos que toma la limpieza de este tipo de maquinaria, debido a la variabilidad de los alistamientos, además la preparación de la máquina requiere siempre de la presencia del mecánico, porque es el encargado de realizar los ajustes con las piezas que tienen que ser instaladas para la siguiente orden.

Se tiene un estimado que en cualquiera de los tipos de limpieza se debe invertir un tiempo no superior a los cuarenta y cinco minutos, teniendo en cuenta posibles inconvenientes relacionados con la instalación y funcionamiento de piezas.

3.3 METODOLOGÍA ACTUAL DE PREPARACIÓN

PL Developments desarrolla dos procesos requeridos para la preparación de las máquinas, los cuales son: Limpieza y Ajuste de maquinaria.

Los siguientes métodos de preparación se obtuvieron a través de la observación y toma de datos, a cada una de las líneas de embotellado, estos buscan dar una idea clara del proceso actual de alistamiento y las funciones que desempeñan las personas que laboran en las mismas. Los métodos de preparación se describen según la definición de tipo de alistamiento, el cual tiene la misma clasificación de tipo de limpieza, se tienen en cuenta las piezas que deben ser cambiadas, sin embargo además de la limpieza se adiciona el ajuste que debe ser realizado para comenzar con la siguiente orden.

Es importante aclarar que actualmente no se cuenta con un documento que contenga información que describa cómo deben realizarse los alistamientos, lo que cada persona sabe lo aprendió de los líderes de línea, no se tiene un procedimiento estándar para este proceso que permita ilustrar a cada persona las

funciones que debe desempeñar. Adjunto a los métodos de preparación actuales se detalla la gráfica de los tiempos actuales de alistamiento tomados en el mes de Marzo y Abril de 2008 y los cuales se plasmaron mediante el formato diario de producción, con el fin de observar y controlar el tiempo que se ha invertido en esta actividad. (Ver anexo F. Procedimientos de alistamiento)

3.3.1 Método de preparación de la línea 1

- **Alistamiento Tipo A.** Cabe aclarar que en el caso de la máquina de suministro de pastillas, los responsables de cambiar las piezas (entre los que se encuentran slats, cepillo delantero, cepillo trasero, vertederos y divisores) son los operarios que se encuentran en el salón de llenado, los mecánicos hacen presencia para realizar el ajuste de los tiempos en los cuales deben ser abiertos los dispositivos denominados entrada A y B para que las botellas sean llenadas acorde al número de vertederos y continúen fluyendo en la banda transportadora. Para la línea 1 el promedio de tiempo consumido en este alistamiento es de 79 minutos, sin embargo a través de la toma de tiempos se muestran que estos van desde los 65 minutos hasta los 155 minutos, lo cual evidencia que existe un descontrol en la forma de ejecutar las actividades requeridas en este tipo de limpieza, los principales factores se relacionan con la falta de asignación de responsabilidades los cuales son causa del 38% de las demoras provocando que la limpieza tarde hasta en promedio 15 a 20 minutos más, tareas que requieren de tiempo se ejecutan de último (tal es el caso del cambio del número de lote y fecha de expiración en el bloque y lavado de las piezas), los cuales causan el 62% de los retrasos en la limpieza las cuales tienen a consumir hasta incluso 110 minutos más de lo establecido. Ver figura 24.

- **Alistamiento Tipo B.** Para la línea de producción 1 se tiene que en promedio se consumen 34 minutos realizando este tipo de limpieza. Ésta depende directamente de los operarios; durante el mes de marzo se realizaron 35 cambios tipo B, los cuales detallan que existe una desviación de 34 minutos, los tiempos en éste alistamiento van desde 5 minutos hasta los 170 minutos. A esta línea ha llegado personal nuevo, que no tiene conocimiento de las actividades a realizarse causando demoras hasta en 30 minutos tratando de complementar las actividades para que el supervisor de calidad proceda a aprobar la limpieza, en tanto que el personal antiguo aprovecha el tiempo para realizar otras actividades como ir al baño o simplemente quedarse limpiando una sola máquina, recargando todas las responsabilidades a la líder de línea quien tiene que diligenciar los papeles del cierre de línea, además debe ayudar a completar las actividades de limpieza haciendo que esta se retrase incluso hasta 50 minutos, el último caso se dio el 80% de las observaciones en donde se evidenció el desinterés de la gente por colaborar con la realización de las actividades. Ver figura 25.

- **Alistamiento Tipo A+ y B+.** El éxito de este tipo de limpieza y preparación depende directamente de la coordinación entre operarios y mecánicos, puesto que los operarios son los responsables de hacer la limpieza (además de sacar las piezas de la máquina de suministro de pastillas solo para cambio tipo A+) y los mecánicos los encargados de ajustar las velocidades y otras medidas tales como altura y ancho de las máquinas, sensores y bandas transportadoras, para que las botellas fluyan continuamente a lo largo de la línea de producción. Se han presentado inconvenientes para que los mecánicos hagan presencia en esta línea, debido a las malas relaciones laborales que existen entre los mecánicos y la líder de línea, la cual vive en constante lucha para que los mecánicos realicen las labores en esta línea.

Figura 24. Gráfica alistamiento tipo A línea 1.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 25. Gráfica alistamiento tipo B línea 1.



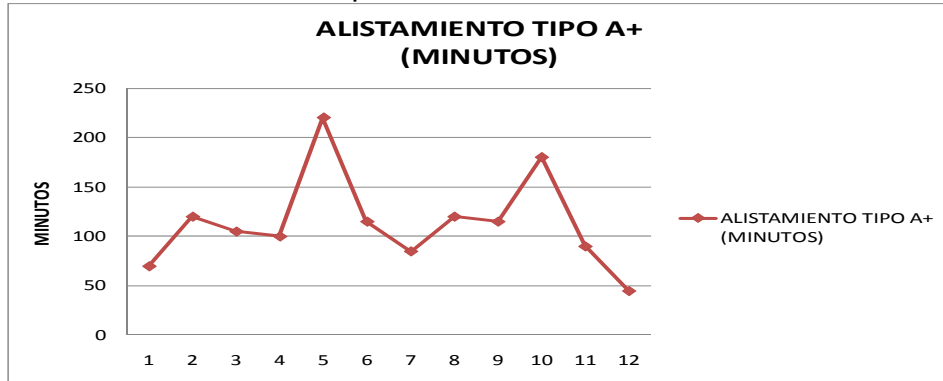
Fuente. Autora del proyecto.

Los datos del alistamiento tipo A+ muestran que en promedio se requieren 114 minutos para completar este alistamiento, la variabilidad de los datos se relaciona con la demora en acudir a las líneas por parte de los mecánicos, del 83% de los datos obtenidos en el reporte diario de producción presentaban esta última razón como causa de la demora, que llegaba a superar los 135 minutos del promedio establecido que corresponde 85 minutos. Ver figura 26.

Durante el periodo comprendido entre los meses de Marzo y Abril la línea 1 ha registrado tan sólo 5 alistamientos tipo B+, los tiempos consumidos son variables,

los cuales se describen con un promedio de 69 minutos, teniendo en cuenta que existen tiempos de 35 minutos y otros alistamientos que han tardado hasta los 125 minutos.

Figura 26. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 1.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.2 Método de preparación de la línea 2. Cabe destacar que esta línea es la que mayor maquinaria posee y por ende la que mayor número de personas requiere para desarrollar el proceso de empaque.

- **Alistamiento Tipo A.** Este tipo de limpieza se realiza en 23 minutos promedio, toda vez que existe coordinación por parte del personal, es decir, cuando la orden va finalizando se deja tan sólo una máquina de suministro de pastillas de las dos que están en la línea, entonces la persona encargada de la otra máquina procede a sacar el disco y otras piezas como los vertederos para limpiarlos y realizar el cambio de referencia en caso de requerirlo, entre tanto, la persona encargada de la otra máquina de suministro de pastillas finaliza su trabajo y comienza de una vez a retirar el disco, la persona a cargo del suministro de componentes toma el material que se considera como desperdicio y comienza a contarlos para que los papeles sean diligenciados, una vez estos componentes se encuentran en la bolsa comienza la limpieza de las máquinas y del piso a través de una manguera de compresión de aire. Una vez llegan las operarias comienzan a tapar los hoyos de los discos para tener el número correcto de la siguiente orden (cabe destacar que la orden anterior no ha sido finalizada), se continúa con la limpieza, se ponen las piezas limpias en el disco y se llama al supervisor de calidad para la aprobación de la zona de llenado, una vez es aprobada entran los componentes los cuales son puestos en cada una de las máquinas. Sin embargo es importante hacer seguimiento a este tipo de alistamiento, puesto que en el mes de Marzo y Abril se realizaron tan sólo dos alistamientos de este tipo.

- **Alistamiento tipo B.** Esta línea cuenta con las herramientas adecuadas como lo son: número adecuado de escobas y recogedores en cada zona, toallas de papel para limpiar con alcohol las bandas transportadoras y la maquinaria en general. Además cuentan con el bloque de número de lote y fecha de expiración para que ser cambiado antes comenzar con la preparación de la nueva orden permitiendo que el alistamiento se realice de manera más eficiente, ver figura 29.

Figura 27. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 1.

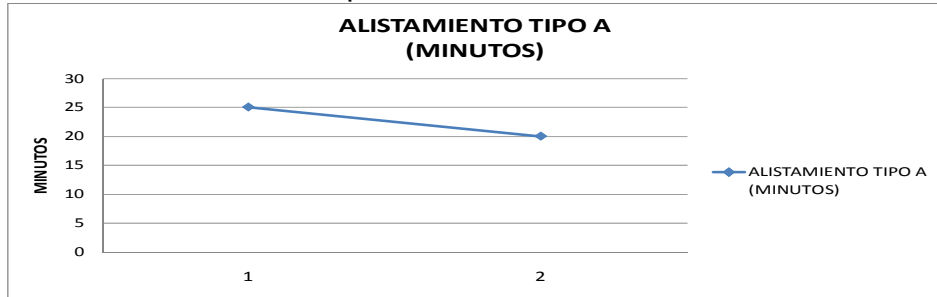


Fuente. Autora del proyecto.

Entre los meses de Marzo y Abril se registraron 45 cambios, entre los cuales el 76% de los mismos se realizaron entre 5 y 25 minutos como tiempo máximo, en tanto que el 24% restante se realizó entre 30 hasta un máximo de 130 minutos, estas variaciones se dieron a causa del movimiento del personal de la línea que era requerido para realizar trabajo manual y tan sólo en promedio tres personas se quedaban realizando la limpieza de la línea, mientras que los otros operarios realizaban el trabajo manual, esto muestra que la línea 2 tiende a realizar los alistamientos en tiempos cortos (entre 5 y 25 minutos) que pueden ser mejorados.

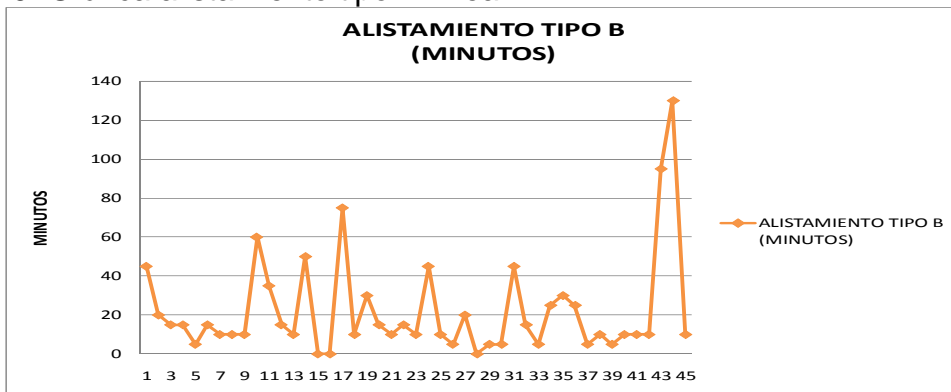
- **Alistamiento Tipo A+.** En este caso los mecánicos realizan ajustes en la máquina de suministro de botellas, la altura de la máquina de suministro de pastillas, tapadora sensores, acorde al tamaño de la botella, además de las velocidades en este tipo de máquinas. Durante los meses de Marzo y Abril se realizaron 9 alistamientos tipo A+, en donde el 44% registran demoras desde los 5 hasta los 100 minutos, debido a la falta de mecánicos en la línea para realizar ajustes a la maquinaria, la máquina que mayor tiempo de preparación requiere es la cartonera debido a la complejidad del ajuste del tamaño de las cajas individuales de producto y para este tipo de alistamiento tan sólo llega un mecánico a la línea a realizar los ajustes a cada máquina, ver figura 30.

Figura 28. Gráfica alistamiento tipo A línea 2.



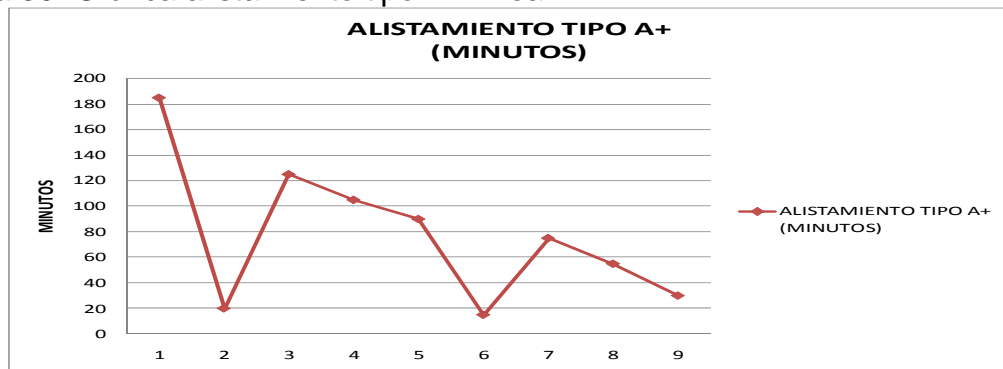
Fuente. Autora del proyecto.

Figura 29. Gráfica alistamiento tipo B línea 2.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 30. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 2.

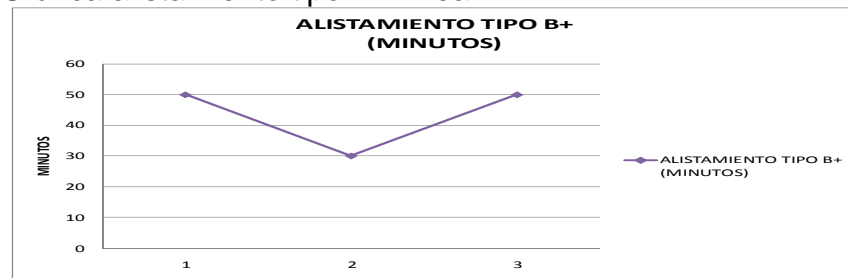


Fuente. Autora del proyecto.

- Alistamiento Tipo B+.** Los mecánicos deben hacer presencia en la línea, debido a los cambios en el tamaño de botella y de tapa, existen casos en donde los hoyos de los discos deben ser nuevamente sellados porque la cantidad de pastillas por botellas varía. Durante los meses de Marzo y Abril sólo se registraron 3 alistamientos tipo B+ los cuales se encuentran dentro de los 30 y 50 minutos,

teniendo como promedio de alistamiento 43 minutos, este tipo de alistamiento en esta línea fue supervisado por el coordinador de piso para inspeccionar a los mecánicos, por la urgencia con que se requería comenzar las órdenes de producción (por tal razón los tiempos fueron menores al estándar que es de 80 minutos), ver figura 31.

Figura 31. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 2.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.3 Método de preparación de la línea 3. Se describen los alistamientos para esta línea de embotellado.

- **Alistamiento Tipo A.** En esta línea cuentan con la máquina de suministro de pastillas denominada Cozolli la cual se maneja por medio de discos, lo que hacen posible un cambio más rápido, porque se pueden tener los discos listos antes de comenzar la limpieza, la líder de línea se encarga de traerlos y comenzar el alistamiento de los mismos, mientras que las operarias finalizan la orden y retiran las piezas. Los datos obtenidos muestran que el 56% de los tiempos tomados para este tipo de alistamiento A se registraron entre el intervalo de los 5 y los 30 minutos, en tanto que el 43% se realizó entre 40 y 125 minutos, esta variabilidad en los tiempos tomados es causa de la carencia de control en el desarrollo de actividades por parte de los operarios de la línea, entre las que se encuentran el cambio de las piezas en la máquina de suministro de pastillas.

- **Alistamiento tipo B.** Los operarios realizan esta limpieza con toallas de papel y alcohol a cada una de las máquinas, todos los componentes sobrantes de la orden anterior son sacados de las máquinas para proceder a la limpieza de las mismas. En relación a los datos obtenidos se tiene que el 58% de los alistamientos se realizaron entre 5 y 25 minutos, en tanto que el 42% restante se realizó entre los 30 a 105 minutos, teniendo como promedio de alistamiento 30 minutos, la variabilidad en los datos es causa del ingreso de nuevo personal (4 personas a la línea) que no conocen las funciones que deben desarrollar al momento de la limpieza, lo cual desencadena en demoras hasta de 90 minutos.

Figura 32. Línea de producción 3.

a) Zona de llenado



Fuente. Autora del proyecto.

b) Zona de etiquetas



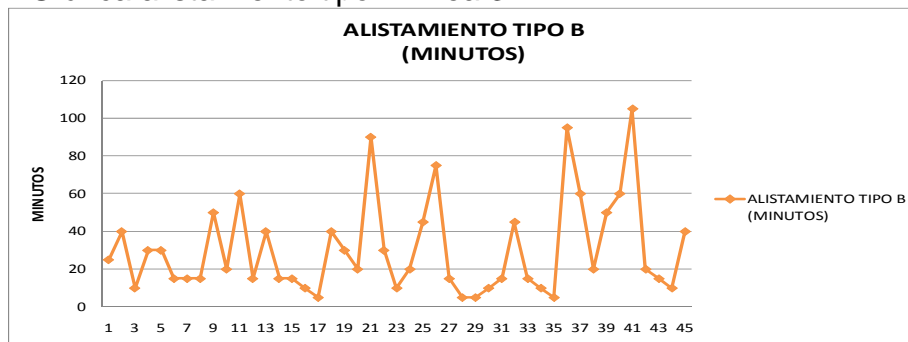
Fuente. Autora del proyecto.

Figura 33. Gráfica alistamiento tipo A línea 3.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 34. Gráfica alistamiento tipo B línea 3.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo A+.** En este caso todos los componentes son diferentes, las operarias de la máquina de suministro de pastillas continúan laborando en las dos máquinas. Una vez finalizan el producto se dirigen a realizar el lavado de las piezas. Al igual que el alistamiento de tipo A la persona encargada del suministro de material realiza la limpieza del piso y de las máquinas, una vez se finaliza la orden en la línea ciertas operarias acuden al

salón de llenado para colaborar con este proceso. Actualmente este tipo de alistamiento ha tomado tiempos entre 30 y 80 minutos, la variabilidad se relaciona con la espera de los mecánicos para la preparación de la maquinaria, pueden estar atendiendo otra línea o sencillamente se toman su tiempo para acudir a la línea, ver figura 35.

- **Alistamiento Tipo B+.** Cuando se comienza a desarrollar este tipo de alistamiento, la líder de línea tiene como prioridad llamar al mecánico para que realice los ajustes a que den lugar, por ello minutos antes de finalizar la orden, se dirige al área de componentes en espera, en donde se encuentran los componentes de la siguiente orden, toma una muestra de las botellas y de las tapas, las cuales las lleva a la línea para cuando el mecánico llegue a la línea cuente con el material para realizar las pruebas, es decir, para hacer los ajustes en la máquina de suministro de botellas, la altura de las máquinas de suministro de pastillas, además de la altura, el ancho, de la máquina de tapas. En promedio este tipo de alistamiento en la línea 3 tarda 79 minutos, durante los meses de marzo y abril se registraron tiempos que van desde los 20 minutos hasta los 150 minutos, lo cual muestra falta de estandarización del conocimiento de las actividades en los operarios, porque el tiempo que se consume depende de la agilidad con que los operarios realicen las actividades, además actualmente se hace difícil conseguir más de un mecánico para que se dediquen a realizar los ajustes de la maquinaria para comenzar con la siguiente orden en el menor tiempo posible. Ver figura 36.

Figura 35. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 3.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.4 Método de preparación de la línea 4. Esta línea cuenta con la máquina de suministro de pastillas Cozolli al igual que las líneas de producción dos y tres.

- **Alistamiento Tipo A.** En este caso las operarias esperan que la última botella sea llenada, y comenzar a retirar los discos para que sean lavados y si se encuentran otros disponibles traerlos desde el salón de lavado de piezas, en

donde se encuentran organizados acorde al tipo de pastilla, en esta línea de producción se registraron 12 cambios, de los cuales el 83% se realizaron entre 10 y 45 minutos, el tiempo promedio de alistamiento es de 56 minutos, sin embargo este promedio tiene en cuenta un alistamiento que tardó 200 minutos a causa de la falta de mecánicos disponibles (información registrada en el formato diario de producción), afectando de manera directa el promedio el cual aumenta a causa del último registro, ver figura 38.

- **Alistamiento Tipo B.** Este tipo de alistamiento no requiere de la presencia del mecánico, la duración de este proceso depende directamente de la eficiencia en la realización de las tareas por parte de los operarios. Durante los meses de marzo y abril se realizaron 45 alistamientos de los cuales el 71% se realizó entre los 3 hasta los 30 minutos, en tanto que el 28% desarrollaron este alistamiento entre los 35 minutos hasta los 275, en este último caso se encontró que el retraso no dependía de la limpieza sino que no se había realizado el chequeo de los componentes para que iniciara la línea con la siguiente orden, ver figura 39.

- **Alistamiento Tipo A+** Estos tipos de cambio requieren de la presencia del mecánico para realizar ajustes a máquinas como la de suministro de botellas (en relación a velocidad, altura y ancho los cuales dependen directamente de la dimensión de la botella), máquina de suministro de pastillas Cozolli (ajustes que dependen del tamaño de la botella), las dimensiones en la máquina tapadora, la idea es tener más de un mecánico en la línea es realizar actividades simultáneas con el fin de preparar las máquinas en el menor tiempo posible.

Figura 36. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 3.



Fuente. Autora del proyecto.

Para el caso del alistamiento tipo A+ se obtuvo gran dispersión en los datos que se registran desde 15 hasta los 100 minutos, el alistamiento en tiempos tan cortos se debe a la disponibilidad de que se encuentran listas en el salón de lavado lo que hacen más ágil la preparación de la maquinaria. En tanto que los retrasos en el alistamiento fueron causados por la falta de disponibilidad de mecánicos para

realizar el alistamiento de la maquinaria (se dieron retrasos de hasta 10 minutos a causa de la corta disponibilidad de mecánicos para realizar los ajustes de la maquinaria), ver figura 40.

Figura 37. Línea de producción 4.

a) Zona de llenado



b) Zona de etiquetas



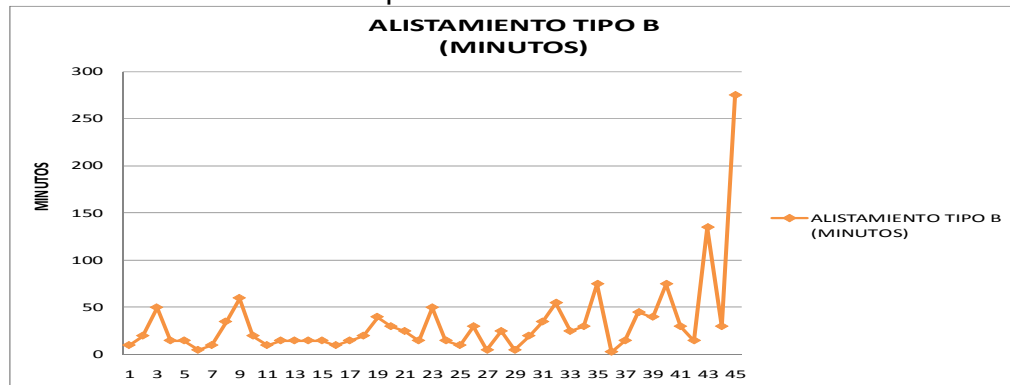
Fuente. Autora del proyecto.

Figura 38. Gráfica alistamiento tipo A línea 4.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 39. Gráfica alistamiento tipo B línea 4.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 40. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 4.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.5 Método de preparación de la línea 5

- Alistamiento Tipo A.** La persona encargada del suministro de componentes a las máquinas, procede a realizar la cuenta de las botellas que son consideradas como desperdicio, además debe dirigirse a vaciar la máquina de suministro de botellas para que el supervisor de calidad se cerciore que dentro de esta máquina no quedan tabletas. Una vez realiza este proceso se dirige a hacer la limpieza del piso y de las otras máquinas. En los meses de marzo y abril tan sólo se realizaron 5 alistamientos, de los cuales 4 de éstos se desarrollaron en un lapso superior a los 125 minutos es decir 2 horas, retrasos que se dieron a causa del cambio y lavado de piezas en la máquina de suministro de pastillas la cual es electrónica y se maneja por medio de unos canales que deben lavarse para la siguiente orden, en este caso no hay otro conjunto de piezas disponibles haciendo que la limpieza se prolongue hasta una hora más (datos obtenidos en el documento diario de producción) que el promedio establecido para este tipo de preparación que es de 45 min. En promedio este alistamiento se desarrolla en 160 minutos, es importante resaltar que esta línea de producción cuenta con más personas en la línea debido a la complejidad del empaque de los productos que se corren, lo que dificulta la coordinación de las actividades del personal, ver figura 43.

Figura 41. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 4.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo B.** En el caso que los componentes son los mismos las personas se dedican a desarrollar actividades relacionadas con la limpieza y entrega de información relacionada con el conteo de los componentes que sobraron y los que son considerados como desperdicio. En esta línea se observa gran dispersión en los tiempos, los cuales llegaron hasta 300 minutos, la demora en los tiempos de alistamiento se debe a problemas con la configuración de la máquina de suministro de pastillas, porque las operarias al realizar la limpieza de la máquina tocaban la pantalla de la máquina y la desprogramaban obligando a traer el mecánico para realizar nuevamente la preparación, de la máquina de los datos obtenidos el 61% de los mismos presentaron este tipo de problema, lo cual desencadenó demoras entre los 60 y 285 minutos . El promedio de estos tiempos es de 36 minutos (excluyendo el alistamiento que tomó 300 minutos).

Figura 42. Máquina de suministro de pastillas por medio de canales.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 43. Gráfica alistamiento tipo A línea 5.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo A+ y Tipo B+.** Para estos tipos de alistamiento se requieren realizar ajustes en cada una de las velocidades de las máquinas, estas varían teniendo en cuenta la cantidad de pastillas que van a ser empacadas en cada botella, lo que incide directamente en el volumen de botellas que van a ser

procesadas por unidad de tiempo, además es importante realizar ajuste en las dimensiones, porque si se empaican mayores unidades por botella, el tamaño de la botella varía y por ende las dimensiones deben ser cambiadas en: vertedero de la máquina de suministro de pastillas (ancho, alto y diámetro), máquina de suministro de botellas, tapadora y la cartonera.

Figura 44. Gráfica alistamiento tipo B línea 5.



Fuente. Autora del proyecto.

En esta línea de producción se registran tiempos altos en la realización de este alistamiento, debido a la falta de mecánicos, lo que hace desperdiciar tiempo esperando a que lleguen a las líneas para realizar los ajustes. Para el caso del alistamiento tipo A+ se tiene un promedio de 72 minutos para realizar este alistamiento, sin embargo se obtuvieron datos en los cuales la línea gastó tan sólo 20 minutos, en tanto otros alistamientos se desarrollaron en 150 minutos (equivale a una diferencia de 130 minutos). Para el caso de alistamiento tipo B+ se registraron 5 alistamientos de este tipo los cuales generaron un promedio de 54 minutos, sin embargo el 80% de los alistamientos se realizaron en tiempos menores a este promedio, en tanto que el 20% restante se realizaron en tiempos mayores, pero los cuales no superaron el promedio establecido que es de 80 minutos.

Figura 45. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 5.

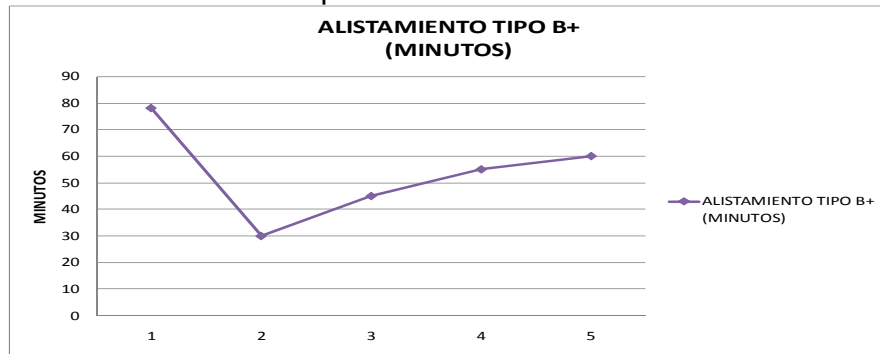


Fuente. Autora del proyecto.

3.3.6 Método de preparación de la línea 6. Esta línea registra muy pocos cambios debido al volumen de órdenes que procesa, el cual tiende a ser superior a cincuenta mil unidades.

- **Alistamiento Tipo A.** Al igual que la línea uno cuenta con la máquina de suministro de pastillas que consta de 72 slats los cuales se clasifican en planos, que tienen como función separar cada una de las caídas de las pastillas para que cuando estos pasen por el lugar de llenado, puedan las botellas correr a través de la banda transportadora y posicionarse las siguientes. Además de los planos se encuentran los activos que son los que contienen los hoyos para que las tabletas se ubique en estos y las botellas puedan ser llenadas. Retirar estas piezas consume en promedio 20 minutos, por lo cual se debe realizar de manera ágil y debe ser una de las primeras actividades requeridas para realizar la limpieza. En esta línea de producción se tiene un promedio de 44 minutos, este promedio es el más bajo en relación a las líneas de producción 1, 3, 4 y 5 los cuales tienen promedios de 79, 46, 56 y 160 minutos respectivamente. La variabilidad de los datos se relaciona con la disponibilidad de los mecánicos en la línea de producción, los operarios desarrollan las actividades de manera coordinada, ver figura 48.

Figura 46. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 5.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo B.** La zona de llenado procura realizar la limpieza en el menor tiempo posible, para que ésta sea aprobada y así los componentes ingresen a esta zona y el personal preste colaboración al operario encargado del suministro de material, para abrir las cajas en el menor tiempo posible y depositar las pastillas, botellas y tapas en cada una de las máquinas, con el objetivo de comenzar a llenar las botellas para que la cuenta sea revisada y puedan continuar fluyendo a lo largo de la línea.

Figura 47. Línea de producción 6.

a) Zona de llenado.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Zona de etiquetas.



Fuente. Autora del proyecto.

La línea ha realizado el alistamiento en tiempos menores o iguales a los 15 minutos, el cual corresponde al 71% de los datos, en tanto que el 29% restante se realizó en tiempos que van desde los 20 minutos, hasta los 200, estas variaciones fueron a causa de: problemas con la máquina de etiquetas (con demoras de 50, 75, 80, 90 y hasta 200 minutos) y la falta de coordinación del personal que hizo retrasar la limpieza de la línea hasta en 25 minutos.

Figura 48. Gráfica alistamiento tipo A línea 6.



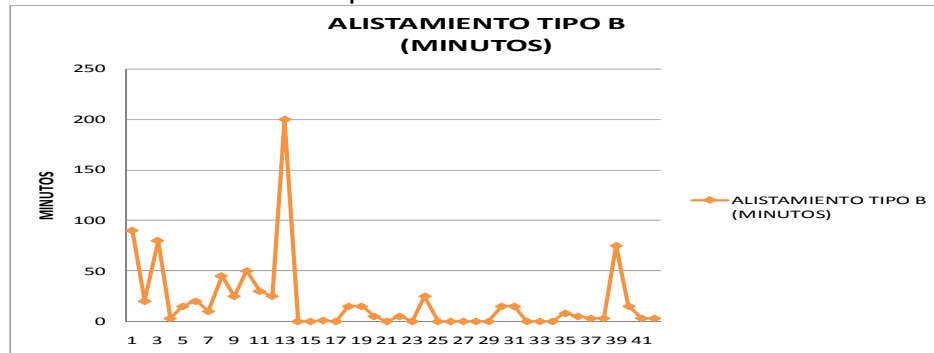
Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo A+.** En esta limpieza las piezas de la máquina de suministro de pastillas deben ser retiradas para lavarlas y/o reemplazarlas, porque el producto de la siguiente orden es un medicamento distinto al que se estaba empacando en la orden anterior. En el salón de llenado se procede a sacar los componentes de la orden anterior y entregar la cuenta de los sobrantes a la líder de línea, se retiran los componentes, se realiza la limpieza y una vez aprobada ingresar los componentes de la siguiente orden a la línea.

Se registra una gran dispersión en los datos, lo que indica la falta de estandarización de los procedimientos requeridos para realizar el alistamiento,

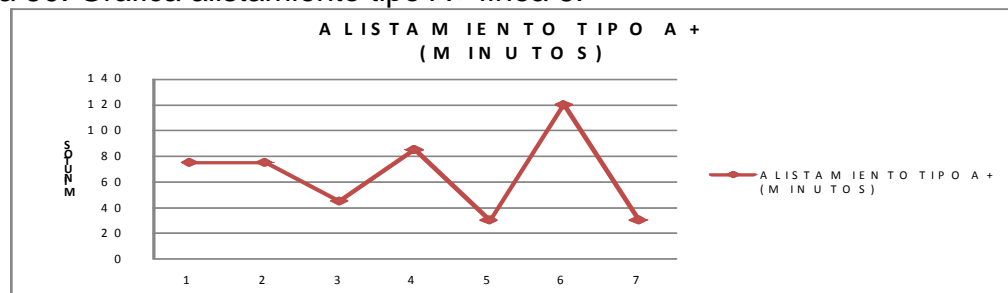
además la disponibilidad de mecánicos hacen que el alistamiento tarde hasta 120 minutos en completarse este caso se presentó en 2 de las 7 veces que se realizó la limpieza durante el periodo comprendido entre Marzo y Abril de 2008.

Figura 49. Gráfica alistamiento tipo B línea 6.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 50. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 6.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.7 Método de preparación de la línea 7

- Alistamiento Tipo A.** La máquina de suministro de pastillas es la única de este tipo, los slats y vertederos solo pueden ser usados en ésta, las piezas se ubican en un estante en la misma línea, el tiempo en el cual se realizan estos alistamientos es de 45 minutos en promedio, el 66% de los datos obtenidos se ubica por debajo del promedio, en tanto que el 37% son superiores, a pesar que no se sigue un esquema de actividades de limpieza los operarios tienden a asignar funciones durante la preparación, en caso que llegue a faltar actividades son asignadas a los operarios que van finalizando otras tareas, sin embargo, la falla principal es la demora en el cambio de las piezas de la máquina de suministro de pastillas, los tiempos en los que se realiza el cambio puede hacer que se consuman hasta 90 minutos en una limpieza de este tipo ver figura 51.

- **Limpieza Tipo B.** Las personas que se ubican al final de la línea van terminando el producto, cuando ven que pocas botellas están llegando preguntan a la líder de línea si ya terminaron, entonces algunas se dirigen al salón de llenado para colaborar en las actividades que sean necesarias para la aprobación de la limpieza en esa zona.

Los alistamientos que se han realizado en los meses de marzo y abril muestran que la línea 7 tiende a controlar las actividades que se realizan, los datos muestran la tendencia a efectuar el alistamiento en un tiempo inferior a los 25 minutos, teniendo como tiempo promedio 19 minutos, sin embargo se observa la posibilidad de estandarizar los procedimientos de alistamiento y así tener las actividades y por ende los tiempos bajo control para que la limpieza se desarrolle en intervalo de tiempo menor.

Figura 51. Gráfica alistamiento tipo A línea 7.

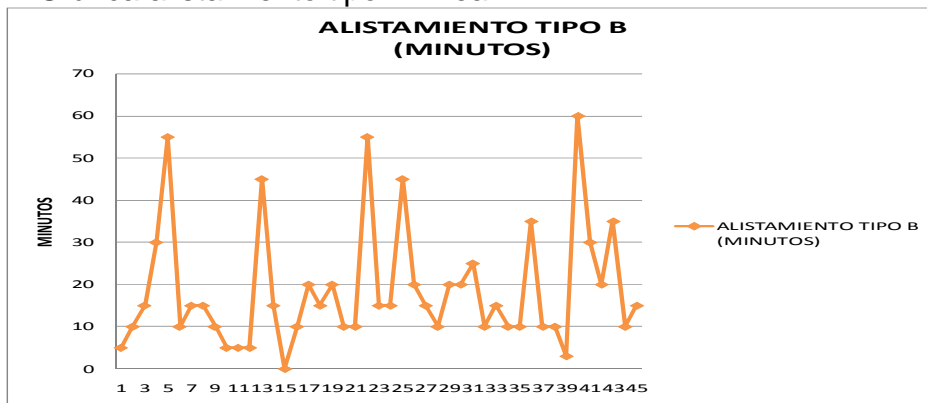


Fuente. Autora del proyecto.

Limpieza Tipo A+. Cuando los componentes de la siguiente orden son diferentes, se reemplazan las piezas de la máquina de suministro de pastillas como son los slats, en la máquina de suministro de botellas se sacan las botellas sobrantes de la orden anterior, la operaria de la máquina de suministro de pastillas tan pronto termina de cambiar las piezas procede a colaborar a la persona encargada el suministro de componentes a limpiar toda la zona. En la toma de datos se registraron 12 alistamientos de este tipo en la línea 7, el 75% de los tiempos que se obtuvieron fueron inferiores a 50 minutos, existe una gran falencia y se debe a la falta de conocimiento sobre la referencia de las piezas a cambiarse, las operarias tienen muy poco conocimiento sobre esta situación, tomando más tiempo para determinar cuál es la referencia de slats a usar y cuántos deben ser puestos en la máquina, provocando que la limpieza tarde hasta 145 minutos en realizarse, ver figura 53.

- **Alistamiento Tipo B+.** Como en este tipo de alistamiento no deben ser reemplazadas las piezas en la máquina de suministro de pastillas se realiza la limpieza respectiva y los componentes de la siguiente orden son traídos a la línea para realizar las pruebas mientras el mecánico hace presencia. Las operarias del final de la línea continúan haciendo la limpieza del final y algunos operarios acuden al salón de llenado si se necesita ayuda en esta zona. En este caso se registraron tiempos inferiores a los 60 minutos, teniendo como promedio 41 minutos, sin embargo es importante tener en cuenta que tan sólo se realizaron 5 alistamientos en este periodo, por lo que es necesario continuar el seguimiento al mismo.

Figura 52. Gráfica alistamiento tipo B línea 7.



Fuente. Autora del proyecto.

3.3.8 Método de preparación de la línea 9

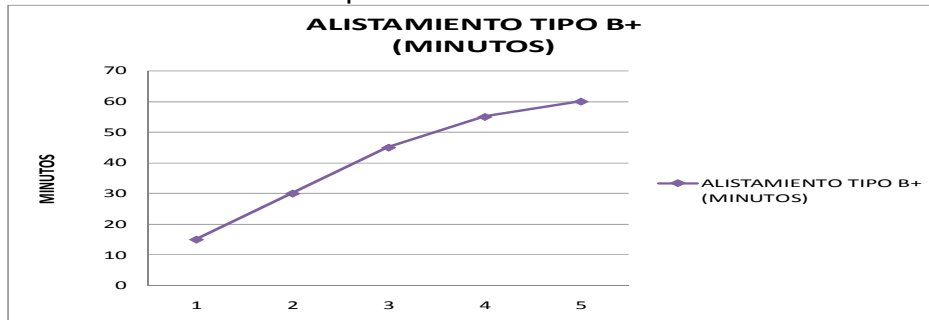
- **Alistamiento Tipo A.** En esta línea las operarias encargadas de la máquina de suministro de pastillas Cozolli observan que cuando va finalizando el producto una sola de ellas se encarga del empaque de las pastillas, en tanto que la otra retira el disco y los vertederos por medio del cual caen las pastillas en la botella, desde este momento comienza la limpieza en la línea, en algunos casos debe usar el mismo disco por lo que debe dirigirse al salón de lavado de piezas, de no ser así debe traer el disco y comenzar a tapar los hoyos, o si el número de pastillas por botella es exacto al número de hoyos por caída, sólo debe posicionar el disco en la máquina de suministro de pastillas Cozolli. Una vez la otra operaria finaliza le entrega el disco a la responsable del lavado de las piezas y permanece en el salón de llenado ubica los vertederos que están limpios.

Figura 53. Gráfica alistamiento tipo A+ línea 7.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 54. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 7.



Fuente. Autora del proyecto.

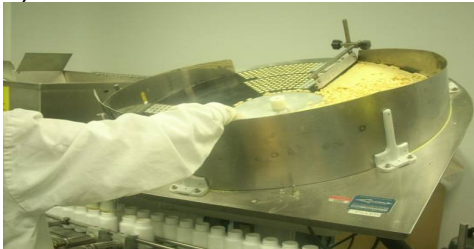
La persona responsable del suministro de componentes realiza la limpieza de la máquina de suministro de botellas y la tapadora así como el piso, una vez las dos operarias de la máquina de suministro de pastillas finalizan el proceso de ensamble de piezas continúan colaborando con la cuenta de desperdicios, además se aseguran que no queden residuos de material de la anterior orden, con el fin que la limpieza sea aprobada. Para esta línea no se presentó gráfica de los tiempos de alistamiento tipo A, porque tan sólo se realizó un cambio entre el mes de Marzo y Abril de 2008 que tardó 100 minutos.

- Alistamiento Tipo B.** Las piezas de la maquinaria deben ser limpiadas con toallas de papel y alcohol, los operarios colaboran entregando la cuenta de componentes sobrantes, además de los materiales que son considerados desperdicio y los cuales deben ser desechados. Una vez lista la zona de llenado, el supervisor de calidad hace presencia en la línea para inspeccionar la limpieza, para así aprobarla y permitir que los componentes de la siguiente orden puedan entrar a la línea. De los 45 alistamientos que se realizaron entre el mes de Marzo y Abril de 2008, el 82% se desarrollaron en tiempos inferiores a 30 minutos, en tanto

el 18% restante se realizaron entre los 30 a 90 minutos, estos tiempos fueron mayores a causa de la demora en la inspección y aprobación de la limpieza por parte del supervisor del área de calidad (según los documentos del registro diario de producción). En promedio el alistamiento de esta línea es de 27 minutos.

Figura 55. Línea de producción 9.

a) Zona de llenado.



Fuente. Autora del proyecto.

b) Zona de etiquetas.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Alistamiento Tipo A+.** Se hace teniendo en cuenta los lineamientos para el alistamiento tipo A en relación con las funciones de las operarias que se encuentran en la máquina de suministro de pastillas. Como se aprecia en la gráfica los tiempos fluctúan, entre el menor tiempo consumido y el mayor existe una diferencia de 65 minutos, es decir, tardaron una hora más, en este caso se observa oportunidades de mejoramiento de coordinación de personal y al igual que las otras líneas no hay mecánicos disponibles para realizar la preparación de manera ágil y por lo tanto consumir menor tiempo en el alistamiento de la maquinaria. El promedio de alistamiento actual es de 55 minutos con una desviación estándar de 18 minutos.

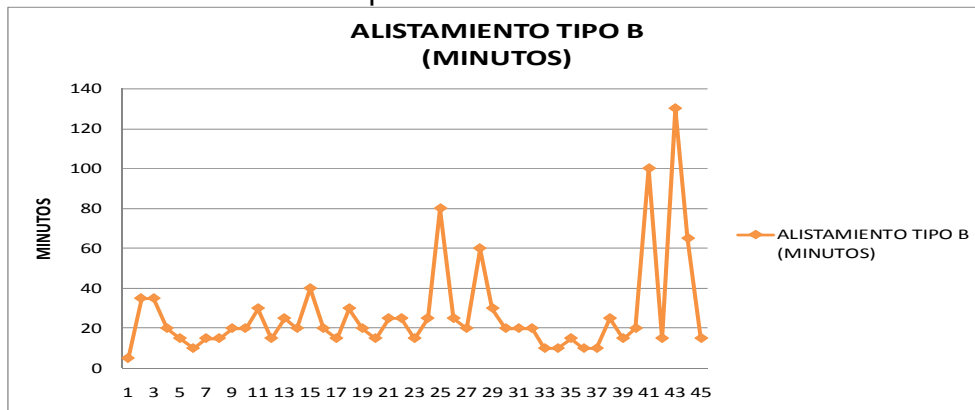
- **Alistamiento Tipo B+.** El trabajo depende de manera directa del tiempo que tarden los mecánicos en hacer los respectivos ajustes a las máquinas, además de los ojos y sensores que se encuentran ubicados a lo largo de la línea, para no permitir que las botellas continúen por el proceso con tapas desniveladas, en las cuales el sello interior no quede adherido a la botella. Este alistamiento se realiza en promedio en 55 minutos, con una desviación de 29 minutos, en la figura 57 se observa que los datos varían drásticamente, es decir, no se tiene un control sobre el proceso de alistamiento que permita tener tan sólo una gráfica en donde los tiempos tiendan a un mismo rango.

3.4 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA.

3.4.1 Capacidad actual de la maquinaria en las líneas. Se detalla la capacidad de procesamiento real de cada una de la maquinaria en las diferentes líneas de

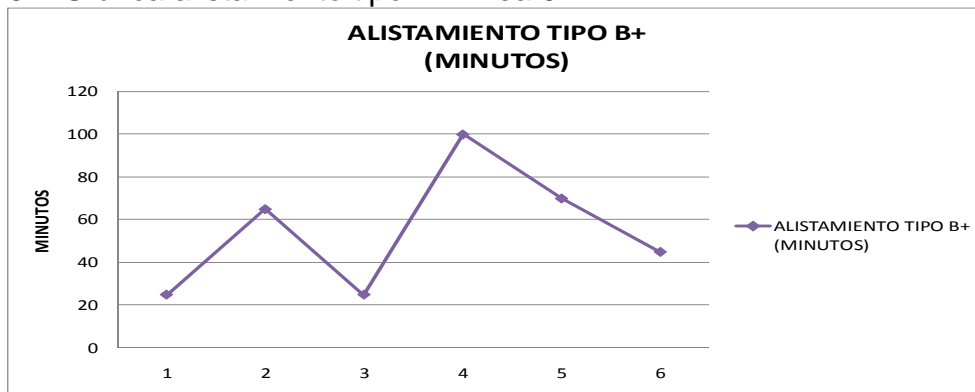
producción, es importante mencionar que las máquinas cuentan con los respectivos manuales (en el cual se incluye un estimado de la capacidad de procesamiento, sin tener en cuenta las variables como lo son los componentes, en relación al tamaño de los mismos y del número de pastillas que deben ser empacadas en cada botella).

Figura 56. Gráfica alistamiento tipo B línea 9.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 57. Gráfica alistamiento tipo B+ línea 9.



Fuente. Autora del proyecto.

Línea 1. En el siguiente cuadro se detalla la capacidad de cada una de las máquinas, teniendo en cuenta los diferentes productos en los cuales se corren en la línea. Este cuadro se obtuvo a través de la toma de tiempos y se registra en los mismos la máxima capacidad de procesamiento (Botellas por Minuto) que puede realizar cada una de las máquinas con los productos que constantemente se procesan en la línea. La máquina de suministro de pastillas es la que mayor volumen de procesamiento posee, a causa de los vertederos que pueden llenar hasta 10 botellas al tiempo, dependiendo de las características de las botellas y las propiedades de la pastilla.

Cuadro 2 Capacidad maquinaria línea 1.

LÍNEA 1 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS FILLER	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER*	TÚNEL DE CALOR*
Calcium	152	176	156	165	110	115	96	123	NA	NA
Vitrum Century	151	152	149	145	106	128	115	104	NA	NA
Hartz	88	92	92	86	100	NA	NA	NA	90	90
Ibuprofen	112	108	102	105	103	NA	NA	122	NA	NA
Aspirin	130	130	132	130	101	NA	NA	122	NA	NA
MAXIMA CAPACIDAD	152	176	156	165	110	115	115	123	90	90

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 2.** De la misma manera se hizo el seguimiento del máximo volumen de procesamiento que podría registrar cada una de las máquinas de la línea 2, teniendo en cuenta el tipo de producto a correr. Cabe destacar que esta línea cuenta con dos máquinas de suministro de botellas denominadas Cozolli Filler.

Cuadro 3. Capacidad maquinaria línea 2.

LÍNEA 2 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)												
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Docusate	79	44	38	NA	79	79	80	NA	NA	87	80	79
Ibuprofen	124	64	62	NA	124	125	110	NA	NA	120	NA	NA
Senna	125	60	64	118	123	126	107	NA	NA	112	85	85
Senna Plus	120	64	62	120	124	132	108	NA	NA	120	90	94
MÁXIMA CAPACIDAD	124	64	64	120	124	132	110	NA	NA	120	90	94

Fuente. Autora del proyecto

Para esta línea, la que registra el mayor volumen de procesamiento es la máquina a cargo del sello de la tapa, la cual es capaz de sellar 132 botellas en un minuto, en tanto que las máquinas que menos volumen de procesamiento registran son la máquina de etiquetas, al igual que la máquina bundler.

- **Línea 3.** Se relacionan las máquinas que se encuentran en la línea, al igual la capacidad de cada una de las mismas, teniendo en cuenta los productos que se corren en ésta. Es importante aclarar que la capacidad de las máquinas de suministro de pastillas se suma, porque están realizando el mismo proceso al mismo tiempo con el propósito de enviar un mayor número de botellas hacia el final de la línea.

- **Línea 4.** Para ésta línea la máquina que registra un mayor volumen de procesamiento de botellas por minuto es la selladora de plástico exterior, es

importante destacar que el sello de plástico es puesto al cuello de la botella, con el fin de cubrir la tapa, es decir, tiene dimensiones que varían desde los 20mm hasta los 22 mm, es un cubrimiento de tamaño pequeño, que permite a las botellas avanzar rápidamente

Cuadro 4. Capacidad maquinaria línea 3.

LÍNEA 3 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Gas Relief	147	70	78	149	150	120	NA	NA	100	NA	NA
APAP	100	58	56	112	114	110	NA	NA	115	NA	NA
Ibuprofen	158	62	66	126	130	112	NA	NA	120	NA	NA
MÁXIMA CAPACIDAD	158	62	78	149	150	120	NA	NA	120	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 5. Capacidad maquinaria línea 4.

LÍNEA 4 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA LLENADORA COZOLLI	MAQUINA LLENADORA COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Senna Plus	100	52	58	104	100	90	104	97	NA	NA	NA
Stool	53	26	26	52	47	53	50	51	NA	NA	NA
Senna	129	62	62	129	112	115	130	125	NA	NA	NA
Ibuprofen	126	62	66	125	123	128	NA	NA	NA	104	105
MÁXIMA CAPACIDAD	129	62	66	129	123	128	130	125	NA	104	105

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 5.** Esta línea registra menor capacidad de procesamiento, porque la máquina de suministro de pastillas se maneja por medio de canales, y en ese tipo de máquinas corren tabletas muy polvosas, porque la máquina tiene un sensor que cuenta el número de pastillas que caen a la botella, hace más exacto el procedimiento, además las pastillas que se empaquetan en esta línea no tienen forma regular, por lo que no es posible empaquetarlas en las otras líneas de producción.

Cuadro 6. Capacidad maquinaria línea 5.

LÍNEA 5 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)									
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA
Lipo	50	25	25	38	43	NA	40	47	50
Vitrum	52	30	18	50	48	45	45	44	78
MÁXIMA CAPACIDAD	52	30	25	50	48	45	45	47	78

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 6.** Esta es la línea que mayores volúmenes de producción registra, debido a los productos que se procesan en la misma, además que cuenta con la máquina de suministro de pastillas Lakso Filler.

Cuadro 7. Capacidad maquinaria línea 6.

LÍNEA 6 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Docusate	134	138	138	137	115	140	NA	NA	NA	NA
Ibuprofen	94	96	99	98	95	NA	NA	NA	100	100
Stool	126	130	127	129	130	140	139	NA	110	100
W/Senna	135	136	130	132	135	145	135	NA	110	100
MÁXIMA CAPACIDAD	135	138	138	137	135	145	139	NA	110	100

Fuente. Autora del proyecto

Al igual que la línea 4, la máquina de plástico registra volúmenes más altos de procesamiento, la altura del plástico que se pone en este tipo de producto oscila entre los 20 mm y 22 mm, sin embargo cabe notar que la máquina de suministro de pastillas registra volúmenes altos, en tanto que máquinas como la bundler procesan 28 botellas por minuto menos que la máquina de suministro de pastillas.

- **Línea 7.** En la línea 7 la máquina de plástico Axon es la menor volumen de procesamiento registra, porque el plástico tiene una dimensión mayor al plástico que se usa para las líneas 4 y 6, en este caso el plástico tiene una altura entre los 114mm y 116 mm, que se usa para el cuerpo de la botella. El túnel de calor tiene el mismo comportamiento porque las botellas deben pasar lentamente para que el plástico quede completamente adherido a la botella y no salga con arrugas o desniveles, en caso que sea así, el producto debe ser reprocesado.

Cuadro 8. Capacidad maquinaria línea 7.

LÍNEA 7 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MÁQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Prenatal Forte	55	60	NA	60	56	70	70	NA	72	NA	NA
Percogesic 50's	96	90	98	94	115	105	NA	NA	75	90	90
Percogesic 40's	64	66	70	62	63	77	NA	NA	66	78	72
Senna S	90	102	NA	96	77	106	NA	NA	80	NA	NA
Vitrum 130's	36	36	NA	42	33	42	44	48	44	NA	NA
MÁXIMA CAPACIDAD	96	102	98	96	115	105	70	48	80	90	90

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 9.** Las máquinas de suministro de pastillas son las que más botellas por minuto son capaces de procesar (154), y la que menor volumen registra es la selladora Axon, debido a la cantidad de plástico que debe suministrar a cada una de las botellas. En esta línea se evidencia la carencia de productos, pero estos van variando dependiendo de la estación del año en la que se encuentren, por ejemplo para los meses de enero a abril los productos que más se demandan y que se realizan en la línea son **Sleep** (Producto para dormir), en tanto que demanda de productos como aspirina y vitamínicos aumenta a mediados del año.

Cuadro 9. Capacidad maquinaria línea 9.

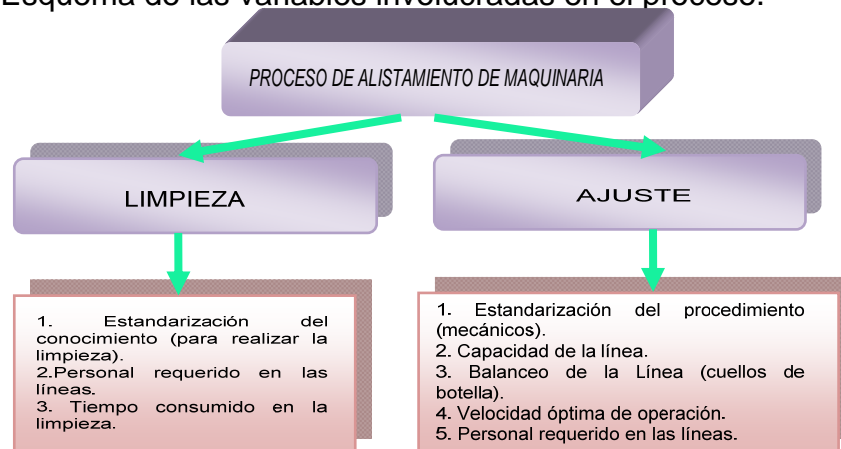
LÍNEA 9											
VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA LLENADORA COZOLLI	MAQUINA LLENADORA COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TUNEL DE CALOR
Sleep Softgel	120	78	76	130	127	105	NA	NA	120	120	120
Calcium	102	58	46	88	89	86	83	87	110	NA	NA
Omega	62	26	40	56	58	68	67	66	60	NA	NA
MÁXIMA CAPACIDAD PC	120	78	76	130	127	105	83	87	120	120	120

Fuente. Autora del proyecto

3.5 VARIABLES INVOLUCRADAS EN EL PROCESO DE ALISTAMIENTO.

El fin de este proyecto es el mejoramiento en los tiempos de preparación de las máquinas en el área de embotellado en la empresa PL Developments, sin embargo implícito en este proceso se tiene en cuenta el alistamiento de la línea a la velocidad óptima en donde pueda implementarse el sistema **pull** de producción, por esta razón a partir de la situación actual en la cual se encuentra la compañía es importante analizar las siguientes variables:

Figura 58. Esquema de las variables involucradas en el proceso.



Fuente. Autora del proyecto.

Se realizará el diagnóstico teniendo en cuenta las variables mencionadas y la relación con otros factores que inciden directamente en el desarrollo del proceso de alistamiento.

3.6 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.6.1 Distribución de planta. Las instalaciones PL Developments ubicadas en Westbury cuentan con un área de 200.000 pies cuadrados, los cuales se distribuyen en el área de producción, área administrativa y almacén.

- **Producción.** Dentro del área de Producción, se encuentran:
 - **Primer Nivel.** 8 Líneas de empaque de botellas, las cuales están divididas en dos zonas físicas de norte a sur, denominadas salón de llenado (sur) y zona de empaque (norte). Las líneas de producción se ubican desde el límite con la Zona de Materiales a empacar (ubicado en el costado oriental limitando con el almacén) hasta la parte occidental, teniendo en cuenta que no ocupan todo el espacio en el primer nivel. En la parte sur y perpendicular a las líneas de producción de botellas se sitúan cuatro líneas de ampollas, que se encuentran en un recinto cerrado. En la parte norte se encuentra ubicado el salón de etiquetas, en donde son revisadas previamente antes de comenzar la producción, con el fin de inspeccionar el color, la información en las mismas y buen estado del papel en el cual están elaborados los rollos de etiquetas. Esta inspección fue establecida con el objeto de disminuir los tiempos inactivos de las líneas debido a las malas condiciones del material.

Continuo al salón de etiquetas, al costado oriental, se encuentra el taller, en donde los mecánicos ubican las máquinas para repararlas. Limitando al oriente con el salón de etiquetas se ubica la línea 14 en la cual se encuentran ubicadas una línea blíster y una cartonera. En la parte occidental, y paralelo a la línea 9 de embotellado se encuentran las líneas 15 y 16, las cuales no tienen una división física. En el costado sur occidental se sitúa el salón de lavado de piezas, baño para mujeres. Hacia el sur occidente se ubica el salón de entrenamiento de personal. Hacia el occidente del primer nivel, separado por dos puertas de la planta de producción, se encuentran oficinas del departamento de mantenimiento, tres oficinas de producción, cuarto de mujeres, en los cuales se tienen dispuestos casilleros para guardar pertenencias personales, asimismo cuarto de hombres, cafetería y dos baños.

- **Segundo Nivel.** En el segundo piso se tienen dispuestas oficinas para los departamentos de Servicios Creativos, Información Principal, Finanzas y

Mercadeo, Nuevos Productos, Aseguramiento de la Calidad, Recursos Humanos, Dirección de Operaciones y Presidencia. Además se encuentran las líneas de 17, 18, 19 y 20. Es importante destacar que dentro del área de producción se tiene un segundo nivel en el cual se ubican los escritorios para el personal de Calidad encargado de verificar los requerimientos del producto en las líneas de producción. (Ver anexo G. Distribución de planta).

- **Almacén.** Se tiene dispuesto para el almacenamiento de los componentes requeridos como son botellas, tapas, pastillas, lámina de PVC, cajas individuales necesarias para realizar el proceso de empaque en. Estos componentes se distribuyen a lo largo de almacén, además dentro de este mismo se encuentra ubicados estantes para el almacenamiento de producto terminado. Es importante destacar que la empresa tiene un Stock de inventarios, en caso que requiera ser enviadas más cantidades y no se tenga la capacidad suficiente para responder con esta orden.

3.6.2 Diagnóstico de los procesos de producción. La mayor producción y por ende las oportunidades de mejorar se centran en las líneas de embotellado, las líneas de producción fueron organizadas acorde a células de trabajo, puesto que la empresa desea obtener el producto terminado sin tener la necesidad de incurrir en almacenamiento de productos en proceso, además de requerimiento de espacio para ubicar el material en proceso en la planta de producción en caso de que se hubiese organizado por procesos. La nueva planta ubicada en la ciudad de Westbury fue diseñada para organizar el proceso de embotellado a través de las líneas producción organizadas por células de trabajo, esta labor comenzó por ubicar las máquinas disponibles en la compañía para organizar cada una de las líneas, las cuales fueron trasladadas poco a poco, con el fin de establecer si era viable el desarrollo de las mismas en las nuevas instalaciones. Actualmente PL Developments cuenta con una distribución de planta que no da lugar a la acumulación de inventarios, asimismo la producción puede ser procesada en una sola línea, sin tener el riesgo de cometer errores de mezclar el producto con otro medicamento, lo cual atentaría directamente con la vida del consumidor.

Esta distribución permite procesar diferentes órdenes de trabajo en la planta, acorde a las características del producto y la maquinaria disponible en las líneas, además la empresa maneja el concepto de producción flexible, en donde las líneas pueden ser ajustadas, es decir, algunas de las máquinas son móviles, pues cuentan con ruedas en caso que deban ser transportadas a otras líneas. Actualmente debido al gran volumen de empaque de productos que oscila entre las 751.415 y 1.400.000 unidades por semana, el departamento de producción ha tenido que pensar la forma en cómo deben correr las órdenes de productos similares en diversas líneas, sabiendo que algunos de éstos se han corrido sólo en

una línea en particular, es por esta razón, que han comenzado a experimentar y mover diversas máquinas para establecer una línea en la cual el producto pueda empacarse en condiciones óptimas, con el fin de cumplir en las fechas requeridas por el cliente, además de dar flexibilidad a la planta.

- **Diagnóstico de ajuste de maquinaria.** Se procede a realizar el análisis de cada una de las variables descritas en la figura 58.

Figura 59. Planta de producción PL Developments.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Sistema Kanban.** Desde el comienzo del proyecto se evidenció la implementación del sistema Push, cada operario se mentalizaba en producir lo máximo en el menor tiempo posible, sin tener en cuenta la capacidad de cada una de las máquinas que compone la línea, por tal razón, se presentaban acumulaciones a lo largo de la línea. Para el caso de las líneas de embotellado se tenía como mentalidad poner a velocidades altas a la máquina de suministro de pastillas, cuando se generaban grandes acumulaciones en la banda transportadora, la operaria encargada de la máquina de suministro de pastillas paraba y se dirigía al área de empaque a colaborar a sus compañeras, ayuda que no aportaba a la línea, toda vez que en ese punto se seguía produciendo lo mismo, teniendo en ese caso exceso de capacidad de personal. El mismo caso de acumulaciones se registraba en la cartonera, puesto que las operarias deben cerciorarse que el número de lote y fecha de expiración sean los correctos, además que sean legibles, no obstante que la etiqueta adherida a la botella no se encuentre desnivelada, una vez hacen esta verificación deben introducir las botellas a las cajas, al mismo tiempo que la cartonera va doblando y pasando cada una de las cajas, este proceso requiere demasiadas actividades lo cual hace que en algunas ocasiones las operarias deban parar la máquina. Otro caso de acumulaciones se evidencia en la máquina Bundler, toda vez que en cierta unidad de tiempo los rollos de plástico deben ser reemplazados, por lo que la máquina debe parar haciendo que se acumule el producto antes de este proceso, además en algunas ocasiones existe problemas con el funcionamiento de los mismos, lo

que se traduce en tiempos inactivos. Es decir hasta el momento no se maneja un sistema kanban de producción en donde las piezas fluyan a través de la línea y los productos que requiera el siguiente proceso sean enviados en la cantidad y en el momento que se requiere. Lo que se maneja en este momento es un sistema **push** de producción que da lugar a las acumulaciones de producto a lo largo de la línea.

- **Balanceo de la Línea.** En las líneas de embotellado siempre se ha definido como unidad de producción el número de botellas que se produzcan por unidad de tiempo (así estén contenidas en cajas), para el caso del balanceo de línea se considera el número de botellas que se produce por minuto. A continuación se muestra el estado actual de los productos que son empacados en las líneas de embotellado, los datos que se relacionan a continuación fueron tomados durante la producción de los medicamentos en órdenes de producción superiores a las 20.000 unidades, el objetivo es ilustrar como se encuentran las líneas en relación a balanceo de línea.

- **Línea 1.** Para esta se van a analizar los productos Pastillas de Calcio, Aspirina para caninos, e Ibuprofeno.

Cuadro 40. Balanceo de línea para calcio.

LÍNEA 1 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINSITRO DE PASTILLAS FILLER	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER*	TÚNEL DE CALOR*
Calcium	155	168	150	158	115	110	105	122	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Estos fueron los datos obtenidos con base en las observaciones realizadas a este producto (calcio), el cual contiene 30 tabletas de calcio por botella. Como se observa en los datos la máquina de suministro de botellas envía en promedio 155 botellas por minuto, teniendo en cuenta que la máquina de etiquetas no puede procesar un volumen superior de 115 botellas, en caso de hacerlo así las etiquetas quedan torcidas y arrugadas, considerando el tipo de papel y las características de la botella (que en este caso es delgada) y no permite que la etiqueta se adhiera uniformemente, además ésta pequeña y la fecha de expiración y el número de lote deben ser impresos en un espacio muy pequeño y al aumentar la velocidad este número queda ubicado sobre la información del producto, es decir, ilegible, lo que obligaría a reprocesar las botellas. Con estos datos se demuestra que la línea está manejando un sistema de push en el cual las acumulaciones y el descontrol del proceso se hacen presentes, además la máquina de suministro de etiquetas

debe parar para realizar el cambio de rollo de papel, lo mismo sucede con la cinta que contiene tinta, lo que provoca que las botellas se acumulen de manera desmedida, se cree un caos, que provoque que máquinas anteriores a este proceso paren, esperando que la acumulación disminuya y nuevamente éstas puedan comenzar la operación.

Cuadro 11. Balanceo de línea para la aspirina.

LÍNEA 1 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINSITRO DE PASTILLAS FILLER	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER*	TÚNEL DE CALOR*
Hartz	88	92	92	86	100	NA	NA	NA	90	90

Fuente. Autora del proyecto

La aspirina para caninos debe ser empacada a una velocidad relativamente menor, a través de los datos se observa que la máquina de pastillas no puede enviar un volumen superior a las 92 botellas por minuto, debido al tamaño de la pastilla el cual tiene un diámetro de 0.215 pulgadas equivalente a 0.55 cm lo que hace difícil la manipulación de la misma, a una velocidad de producción superior a la actual hace que la pastilla caiga fuera de la botella, generando errores en la cuenta. En este caso para este tipo de producto, se aprecia que la línea está balanceada porque esta máquina bundler es la que define cuántas deben como mínimo procesar cada una de las máquinas precedentes para tener la línea funcionando acorde al sistema **pull**.

Cuadro 12. Balanceo de línea para ibuprofeno.

LÍNEA 1 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINSITRO DE PASTILLAS FILLER	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER*	TÚNEL DE CALOR*
Ibuprofen	90	96	96	92	103	NA	NA	96	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Este es el producto que la Línea 1 empaca constantemente para distintos clientes, cada uno tiene especificaciones diferentes, algunos piden el producto en caja individual, otros quieren que las botellas sean agrupadas y selladas con plástico; las cajas de empaque son diferentes, pueden ir desde las 9 botellas por caja, hasta las 144 botellas, pero todos tienen en común el tipo de pastilla y la cantidad de pastillas por botella que corresponde a 80. Cuando se recopiló esta información se observó que pocas botellas llegaban a la máquina de etiquetas, está debía esperar por lapsos de 10 segundos para ponerles la etiqueta, la máquina de suministro de pastillas se encontraba funcionando a un ritmo lento, no se quedaban tabletas atascadas en los slats, ni tampoco faltaban pastillas.

- **Línea 2.** Se analizarán los productos Docusate, Ibuprofeno y Sena.

Cuadro 13. Balanceo de línea para laxante.

LÍNEA 2 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)												
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Docusate	75	40	34	NA	70	79	78	NA	NA	90	75	75

Fuente. Autora del proyecto

Docusate (laxante) es uno de los productos que tan sólo puede producir como máximo 74 botellas por minuto, porque deben ser empacadas 200 pastillas por botella, por lo tanto, los discos de las máquinas de suministro de pastillas deben usar un número superior de hoyos, es decir se consume más tiempo para que las pastillas sean introducidas en la botella.

Cuadro 14. Balanceo de línea para ibuprofeno.

LÍNEA 2 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)												
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Ibuprofen	124	58	56	NA	115	120	100	NA	NA	120	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Ibuprofeno contiene 40 pastillas por botella, lo que permite que pueda empacarse de manera rápida, en comparación al producto anterior sólo debe esperar una caída para que las pastillas sean introducidas en la botella, además se cuentan con dos máquinas de suministro de pastillas, sin embargo la máquina de etiquetas puede procesar tan solo 100, lo que representa que cada minuto se acumulan en promedio 14 botellas, sin contar la parada que debe hacer para cambiar tanto el rollo como la cinta en la que se imprime la fecha de expiración y el número de lote. Es decir que este producto se mueve según el sistema push.

Al igual que el ibuprofeno, la pastilla Sena (laxante), tiene el mismo problema en relación al procesamiento de la máquina de etiquetas, en este el sistema push se evidencia porque la máquina de etiquetas deja de procesar 18 botellas cada minuto, es decir que para una hora continua de trabajo deja de procesar 1080 botellas, lo que indica que obligatoriamente las máquinas de suministro de pastillas, de botellas, la tapadora y la selladora de tapa deben parar, para que las botellas acumuladas puedan pasar a través de la máquina de etiquetas.

Cuadro 15. Balanceo de línea para sena laxante.

LÍNEA 2 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)												
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Senna	119	58	60	110	115	110	100	NA	NA	120	84	82

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 3.** Los productos que principalmente se corren en esta línea son Gas Relief, APAP (Acetaminofén), e Ibuprofeno

Cuadro 16. Balanceo de línea para tabletas gas relief.

LÍNEA 3 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Gas Relief	145	68	70	140	130	105	NA	NA	110	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Este producto también procesa más botellas al inicio del proceso productivo, en tanto que la máquina de etiquetas no puede exceder más de 105 botellas por minuto con el fin de no tener botellas con etiquetas torcidas y/o arrugadas al final de este proceso.

Cuadro 17. Balanceo de línea para acetaminofén.

LÍNEA 3 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
APAP	90	50	42	110	114	102	NA	NA	115	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Para el caso del acetaminofén se evidencia un sistema **pull** en el cual el nivel de procesamiento de las botellas hacia el final de la línea es mayor a las botellas que se envían desde el principio de la misma. En este caso se presentan ligeras acumulaciones en la banda transportadora cuando el rollo de etiquetas y/o de tinta debe ser cambiado, sin embargo esta acumulación no supera el 20% (no más de 18 botellas) del procesamiento actual, el cual es de 92 botellas por minuto

(corresponde al volumen de botellas que son procesadas por la máquina de suministro de pastillas).

Cuadro 18. Balanceo de línea para ibuprofeno.

LÍNEA 3 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Ibuprofen	120	64	66	126	130	100	NA	NA	120	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

El ibuprofeno que se empaqueta en esta línea contiene 20 pastillas por unidad de producto, pero el tamaño de la botella no permite que ésta pueda correr a una velocidad superior, puesto que es considerablemente pequeña y si las bandas transportadoras avanzan a mayor velocidad existe el riesgo que estas se caigan, lo que provocaría que la tableta saliera de la botella, generando errores en la cuenta.

- **Línea 4.** Los productos que van a ser analizados en esta línea son Sena plus (laxante concentrado 180 pastillas por botella), **Stool softener** (laxante 400 pastillas por unidad de producto), Sena (laxante 100 unidades por botella)

Cuadro 19 Balanceo de línea para sena laxante plus

LÍNEA 4 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Senna Plus	98	52	58	100	95	90	102	95	NA	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Este laxante tiene una cantidad considerable de pastillas a ser empacadas por botella, a través de los datos obtenidos se tiene que envía más botellas por minuto de las que puede ser capaz de procesar la máquina de etiquetas, la acumulación es de 20 botellas por minuto, lo que en una hora representaría 1200 botellas, las cuales no se pueden disponer en los recipientes, es demasiada acumulación, además el tamaño de la botella es grande lo que dificulta aún más el almacenamiento en recipientes dispuestos para tal fin. La velocidad actual que están usando es la apropiada para las operarias, porque tienen el tiempo para observar y confirmar que las tabletas caen de manera apropiada a la botella, en caso de que no caigan correctamente pueden tomar las botellas y disponerlas en una mesa para ser nuevamente empacadas, sin embargo se observan fallas en la

maquinaria, lo que obliga que las operarias tengan que parar y esperar a que el mecánico acuda a la línea, esto implica tiempos inactivos lo que impide que la producción pueda fluir continuamente.

Cuadro 20. Balanceo de línea para stool laxante plus.

LÍNEA 4 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Stool	45	22	24	50	47	48	50	50	NA	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 21. Balanceo de línea para sena laxante.

LÍNEA 4 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Senna	120	62	58	120	112	104	110	120	NA	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

La máquina de etiquetas hasta ese momento no podía procesar más de 104 botellas por minuto, lo que muestra, al igual que productos anteriores, el manejo de un sistema push de producción que se refleja en grandes acumulaciones, que posteriormente obligan a parar las máquinas para que las botellas puedan ser procesadas, haciendo que los operarios tengan tiempos inactivos.

- **Línea 5.** Esta línea de producción tiende a implementar el sistema pull de producción, sin embargo las máquinas presentan constantes fallas, lo que obliga a detener la línea, por ende no hay flujo de producción, es por esto que comienzan a acumular las botellas en las máquinas para que una vez arreglada puedan mantenerse fluyendo las botellas, generando un caos en la línea de producción

Cuadro 22. Balanceo de línea para lipo (adelgazante).

LÍNEA 5 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)									
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA
Lipo	45	20	20	38	40	NA	40	45	40

Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 23. Balanceo de línea de vitaminas para niños.

LÍNEA 5 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)									
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA
Vitrum	45	20	25	47	45	40	45	44	60

Fuente. Autora del proyecto.

- **Línea 6.** Esta línea empaqa grandes órdenes de productos laxantes, porque la máquina de suministro de pastillas posee los slats apropiados para empacar este tipo de pastilla (gel) de manera eficiente, evitando que las pastillas puedan quedar adheridas a los hoyos y provoquen errores en la cuenta.

Cuadro 24. Balanceo de línea para docusate laxante.

LÍNEA 6 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Docusate	130	136	136	130	115	140	NA	NA	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Considerada como la línea que más volumen de producción registra, el número de botellas por minuto que es capaz de procesar la máquina de suministro de pastillas es superior al de la máquina de etiquetas, la cual está alistada a una velocidad determinada que no permite procesar un volumen mayor de botellas por minuto.

Cuadro 25. Balanceo de línea para stool laxante.

LÍNEA 6 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Stool	120	128	130	129	120	130	135	NA	85	100

Fuente. Autora del proyecto

Al igual que el caso anterior la máquina de etiquetas puede procesar un volumen menor a la máquina de suministro de pastillas, no obstante la máquina bundler encargada de poner el plástico no puede procesar el número de botellas que llegan, generando grandes acumulaciones. La máquina puede procesar un número considerable de botellas, las cuales al mismo tiempo es capaz de procesar la máquina de etiquetas, sin embargo la Bundler actualmente no procesa más de 85 botellas por minuto, lo que incide directamente en la generación de

acumulación de material en la línea, en este caso representa la acumulación de 40 botellas por minuto.

Cuadro 26. Balanceo de línea para sena laxante.

LÍNEA 6 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)										
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
W/Senna	130	120	125	130	120	133	134	NA	85	100

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 7.** La línea 7 es considerada como una de las líneas con menor capacidad de procesamiento, debido al tipo de maquinaria que esta maneja, desde la máquina de suministro de pastillas la cual usa los slats como piezas, sin embargo la capacidad de procesamiento de la máquina de suministro de pastillas es menor que las máquinas que se encuentran en las líneas 1 y 6.

Las vitaminas de 130 al tener un alto volumen de pastillas por botella, se hace más lento el proceso, puesto que los 72 slats deben completar un ciclo completo para que las botellas sean llenadas con la tableta y pueda permitir que las siguientes botellas lleguen a la máquina, ver cuadro 34.

Cuadro 27. Balanceo de línea para prenatal forte.

LÍNEA 7 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MÁQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Prenatal Forte	55	60	NA	60	56	70	50	NA	72	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

Cuadro 28. Balanceo de línea para vitaminas.

LÍNEA 7 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MÁQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS	ALGODONERA	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Vitrum 130's	36	36	NA	42	33	42	44	48	44	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

- **Línea 9.** Como se puede observar en la siguiente tabla el producto para dormir muestra la aplicación del sistema **push**, porque las máquinas Cozolli de suministro de pastillas están procesando 134 botellas por minuto, entre tanto la máquina de etiquetas es capaz de procesar tan sólo 102 botellas, las acumulaciones que se generan cuando se corre este producto son exageradas, las máquinas de suministro deben parar con el fin de evitar que las pastillas caigan al suelo. Y después las botellas deben ser reacomodadas en la banda transportadora, para que continúen en la línea.

Cuadro 29. Balanceo de línea para pastillas para dormir.

LÍNEA 9 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Sleep Softgel	120	68	66	130	127	102	NA	NA	120	120	120

Fuente. Autora del proyecto

Para el calcio la máquina encargada de poner el cubrimiento de plástico en la parte exterior del cuerpo de las botellas es la que menor número de botellas debe procesar, porque requieren cortar 95 mm del plástico, y en algunas ocasiones cuando las botellas llegan continuamente el ojo que detecta envía la orden para que el plástico sea cortado, sin embargo al venir las botellas tan rápido el plástico no alcanza a caer en las botellas y por ende cae al suelo, generando desperdicios y reprocesos.

Cuadro 30. Balanceo de línea para pastillas para calcio.

LÍNEA 9 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Calcium	102	54	46	88	89	95	83	87	110	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

A pesar que la cartonera tiene una capacidad máxima de procesamiento de 120 botellas, con el producto omega 3 se muestra que tan sólo es capaz de procesar 60, esto se debe a que el producto que se está empacando contiene el papel con la información del producto y la cartonera que se encuentra en la línea no contiene las piezas para insertar el papel con la caja dentro de la botella.

Cuadro 31. Balanceo de línea para pastillas para omega 3

LÍNEA 9 VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN BOTELLAS POR MINUTO (BPM)											
PRODUCTO	MÁQUINA SUMINISTRO DE BOTELLAS	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MAQUINA SUMINISTRO DE PASTILLAS COZOLLI	MÁQUINA DE TAPAS	SELLADORA DE TAPA	MÁQUINA DE ETIQUETAS	SELLADORA AXON	TUNEL DE CALOR	CARTONERA	MÁQUINA BUNDLER	TÚNEL DE CALOR
Omega	62	26	40	56	58	68	67	66	55	NA	NA

Fuente. Autora del proyecto

- **Principales cuellos de botella en las líneas de producción.** Actualmente el personal que trabaja en las líneas de embotellado tienen una concepción errónea en relación a la producción, puesto que la relacionan con la velocidad de las máquinas sin tener en cuenta el flujo de producción.

Para el caso de las líneas 1 y 6 la máquina de plástico o bundler es considerada la más lenta, se envía un volumen superior de botellas hacia el final de la línea, dando origen a la implementación del sistema push, sin tener en cuenta que la máquina no está en capacidad de procesarlas. En la observación se muestra la acumulación de botellas en la banda transportadora, lo cual en repetidas ocasiones obliga a parar la máquina de suministro de pastillas, además es importante considerar que la máquina de etiquetas debe parar para reemplazar el rollo de etiquetas, además del rollo de tinta que imprime el número, estas paradas duran en promedio 3 min (la operaria debe parar la máquina, recortar el sobrante de etiquetas del rollo anterior, debe poner una etiqueta que una el nuevo papel, debe chequear que el número esté imprimiendo correctamente, y así proceder a continuar la máquina), lo que obliga a parar la máquina de etiquetas y en su efecto la de pastillas. Cuando hay acumulaciones y la máquina de etiquetas debe parar por un tiempo prolongado y la máquina de pastillas continúa trabajando, es necesario sacar las botellas de la banda transportadora para disponerlas en recipientes de color azul, cuando dos de estos están llenos obliga a parar la máquina de pastillas, cuando comienza a funcionar la máquina de etiquetas, las botellas que están en los recipientes deben ser nuevamente puestas en la banda para que continúen en la línea de producción. Es un reproceso innecesario que debe realizarse debido al inapropiado balanceo de la línea.

Para la línea 7 el cuello de botella está en la cartonera y al igual que las líneas 1 y 6 se envía un número superior de botellas de las que puede procesar, mostrando un sistema push de producción. Para evitar poner las botellas en los recipientes de color azul, se tiene un acumulador rotatorio, para disponer las botellas cuando la cartonera no es capaz de procesarlas, a pesar de esta idea, se requiere que una operaria acomode las botellas en el acumulador.

Las líneas de producción 2, 3, 4 y 9, envían más botellas de las que se pueden procesar hacia al final de la línea, en el caso de la línea 2 la máquina de etiquetas y Bundler son las máquinas que menor capacidad de procesamiento tienen, sin embargo las máquinas de suministro de pastillas envían más botellas, las cuales se acumulan en los recipientes de plástico y en repetidas ocasiones deben parar debido a la acumulación de botellas.

- **Ajuste de las máquinas (estandarización del conocimiento).** La carencia del balanceo de las líneas de producción está relacionada con el ajuste que realizan los mecánicos al comenzar una orden de producción, éstos realizan el alistamiento de las máquinas para que éstas trabajen apropiadamente, sin tener en cuenta si es la velocidad óptima de operación de la máquina, que vaya acorde al balanceo de la línea.

Además se han presentado problemas en el ajuste de la maquinaria, en donde no se tiene un registro de los valores de las velocidades y temperaturas de la maquinaria, provocando que cada vez que un producto va a correr se realice un ajuste diferente en donde no existe la estandarización del conocimiento, desencadenando en posibles errores porque no se tiene certeza cuál es el valor óptimo al cual debe funcionar la maquinaria, provocando reprocesos que se traducen en el desperdicio de personal, maquinaria y por ende materia prima.

- **Velocidad óptima de operación.** Dentro de este capítulo se realizó la descripción y análisis del actual balanceo de las líneas de producción de botellas, en las cuales se encontró que no existe la implementación del sistema **kanban** de producción, todos los procesos que se hacen para el ajuste no cuentan con una estandarización y menos con un análisis de los mismos. Como se había mencionado los procesos se realizan de manera empírica y no se sabe cuál es la velocidad óptima de operación.

Es importante destacar que la velocidad óptima es aquella que permite obtener el máximo volumen de producción, cumpliendo las especificaciones del producto y los requerimientos de calidad. Cabe mencionar que el personal es factor indispensable para el cálculo de la velocidad óptima, garantizando que los operarios puedan desempeñar las funciones de manera segura y eficiente, no es lo mismo correr la máquina de suministro de pastillas a una velocidad superior, en la cual los operarios no tengan la oportunidad de verificar que la tableta está cayendo de manera correcta dentro de la botella, en el caso de la cartonera en el cual se garantice que las botellas están siendo introducidas dentro de las cajitas y que se contienen el número de lote y fecha de expiración correctamente impreso en la etiqueta de la botella, la no inspección de estos aspectos desencadenaría en la

generación de reprocesos y por ende aumentarían los niveles de desperdicio en relación a personal, componentes y maquinaria.

3.6.3 Diagnóstico de limpieza de maquinaria. Dentro del proceso de limpieza se tienen en cuenta la estandarización del conocimiento de todos los tipos de limpieza en las líneas de producción además del tiempo consumido y el tamaño óptimo del personal.

- **Estandarización del conocimiento.** Se muestran los principales aspectos encontrados en relación al proceso de limpieza con base en las observaciones realizadas a cada una de las líneas de producción en los diversos tipos de alistamiento.

- **Línea 1 alistamiento tipo A.** En este tipo de alistamiento se encontró la carencia de organización y de coordinación entre los operarios, no saben cuál es la prioridad de la limpieza, incluso no tienen conocimiento sobre el siguiente producto que va a ser empacado en la línea y por ende las piezas a usar. Tanto las operarias como la líder de línea, desconocen cuál es la referencia de los slats a usar en la siguiente orden, con esto se presenta el riesgo que se haga un mal alistamiento de la máquina de suministro de pastillas, en donde la persona encargada del salón de lavado de piezas es la responsable del suministro de las piezas, se han presentado confusiones respecto a cuál es el siguiente tipo de pastilla que debe correr y por ende el tipo de slats a usar, haciendo que las piezas tengan que ser removidas para ser reemplazadas por las correctas. Cuando las piezas de la máquina de suministro de pastillas tienen que ser movidas de la máquina y llevadas al salón de lavado se encontró que la operaria de la máquina de suministro de pastillas en la Línea 1 se dirigió a realizar la limpieza de la tapadora sin sacar los slats previamente, decisión que conllevó a pérdida de tiempo, además de lo anteriormente indicado no se tenía designada la persona responsable de la limpieza de estas piezas.

Figura 60. Slats a ser usados en la máquina de suministro de pastillas.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Línea 1 alistamiento tipo B.** Dentro de esta limpieza se encuentra como gran limitante el procedimiento que hacen los supervisores del área de Calidad, puesto que estos esperan que la líder de línea diligencie los formatos para aprobar la limpieza del área de llenado, teniendo en cuenta que la prioridad es comenzar la siguiente orden, la gente está lista para una vez aprobada la limpieza ingresar los componentes al salón y a las máquinas, en aras de verificar que el número de pastillas que entran en la botella esté acorde a las características del producto (esta verificación la debe realizar el supervisor del área de Calidad para aprobar que el producto salga de ese salón hacia los siguientes procesos)

Observaciones realizadas a las líneas de embotellado mostraron que los operarios utilizan ese tiempo de cambio para salir al baño, tomar agua u otras excusas para evadir la limpieza, entre tanto, otras personas no tienen claro que tareas y en qué orden deben realizarlas. Se observó carencia de coordinación entre los operarios, además no existen funciones designadas al personal y en repetidas ocasiones no se realiza la limpieza de ciertas áreas porque las personas argumentan que no son responsables de ello, sin embargo una vez se le ordenaba que hacer, ellos procedían a realizarlo.

- **Línea 1 alistamiento tipo A+ y B+.** Los mecánicos tienen un trabajo difícil porque deben pensar el cómo deben realizar el ajuste dependiendo del producto y de las características de la maquinaria en la línea, deben tomar tiempo ajustando las velocidades acorde a los componentes a ser empacados. En las muestras realizadas se evidencia que no tienen velocidades estandarizadas por producto que se corre en cada línea, es decir, es un proceso experimental a base de prueba y error para determinar la velocidad a la cual debe correr, sin saber si realmente es la óptima para obtener un alto volumen de producción. Además existe carencia de estandarización del conocimiento, de cómo deben ser manipuladas las máquinas, cuales velocidades son las que inciden en determinados factores, como es más viable el ajuste, de qué manera lo deben realizar. Con esto se desperdicia tiempo, toda vez que algunos mecánicos no realizan el ajuste requerido, provocando que una vez comienza la producción se tienen que parar las máquinas para analizar cuál es el problema y además de lo anterior debe esperar que el mecánico esté disponible para realizar este tipo de ajuste.

Para el caso mencionado, se usa una solución tipo parche en la cual los operarios continúan la producción y dejan que se acumulen las botellas en ese proceso (en donde se encuentra parada la máquina) y tratan procesar las botellas que se encuentren en la otra maquinaria, sin embargo esta solución no es viable cuando se trata de una parada en la Máquina de suministro de pastillas, porque el producto es rápidamente consumido por los procesos siguientes y por ende las personas finalizan su trabajo y esperan que el mecánico haga presencia en la

línea para repararla. Es decir, mientras una persona está trabajando para arreglar y reajustar la máquina se encuentran más de 5 personas esperando continuar labores, aunque estas tratan de ocuparse en otras actividades, no se utilizan las horas-hombre en las actividades fundamentales por las cuales se remunera al personal.

- **Línea 2 alistamiento tipo A.** En este caso el punto crítico y en el que más se observa consumo de tiempo es en la limpieza del disco y el lavado de las piezas, entre tanto las personas que laboran en esta línea tienen la mentalidad de desarrollar los procesos de manera eficiente, además de líder de línea aporta de gran manera a este proceso, verifica que las personas estén realizando actividades específicas y que todas sean capaces de coordinar.

- **Línea 2 alistamiento tipo A.+.** En este caso los principales problemas se relacionan con la asesoría por parte de los mecánicos, los cuales no acuden a las líneas porque se encuentran desarrollando diferentes funciones en otras líneas y ellos prefieren terminar las tareas que están desarrollando antes de acudir a la línea, es por esta razón que en repetidas ocasiones los tipos de alistamiento sean mayores.

Para esta línea una de las mayores dificultades que se presenta es el alistamiento de la cartonera, en relación al tipo de caja que ha de ser doblada, además dentro de esta máquina debe ser instalado un dispositivo que suministra el pegante para cerrar las cajas (el uso del mismo se sujeta a las características de las cajas). Para este tipo de limpieza y ajuste se requiere de la presencia de más de un mecánico para hacer más corto el alistamiento, para que la siguiente orden pueda comenzar en el menor tiempo posible.

- **Línea 3 alistamiento tipo A.** En esta línea se observa coordinación entre el personal de la línea, sin embargo tanto la líder de línea como la suplente deben estar dando órdenes con el objeto que la gente tenga en claro que estos tipos de limpieza deben hacerse en el menor tiempo posible. Los operarios tienen la concepción que se trata de un tiempo para descansar y realizar los procedimientos con calma, sin tener en cuenta que este es un tiempo inactivo y el cual debe ser el menor posible.

- **Línea 3 alistamiento tipo B.** En uno de los que se observan mayores oportunidades de mejoramiento, en relación al personal y a la disposición para realizar la limpieza de manera eficiente, es importante destacar que se presentan dudas sobre las funciones que deben desempeñar cada uno de los operarios, generando discusiones, toda vez que algunas de estas personas sienten que las

funciones que deben realizar no son equitativas, es decir, no se tiene una correcta asignación de funciones.

- **Línea 3 alistamiento tipo A+.** Existen ocasiones en que la líder de línea no puede traer los discos para ser reemplazados de manera rápida, porque los mismos que están usando en la orden anterior deben ser usados en la siguiente, por lo tanto estas piezas tienen que ser llevadas al salón de lavado para limpiarlas. Cuando se realiza este proceso se agrupan de dos a tres personas a realizar el chequeo de la cuenta de los hoyos en los discos, sabiendo que esta labor solo la debe ejecutar una persona para asegurarse que el número de hoyos que se dejen sin tapar sea el correcto.

- **Línea 4 alistamiento tipo A.** La líder de línea no tiene en cuenta que pueden traer los discos antes de finalizar la orden, para empezar a tapar los hoyos para que la cuenta sea correcta. Las personas en esta línea desarrollan un trabajo en equipo pero debe ser reforzado, puesto que operarias dudan de las tareas que deben desarrollar en el proceso de limpieza y de alistamiento, es por esta razón que se acumulan en ciertos puntos a realizar las mismas funciones, sin tener en cuenta que existen zonas las cuales dejan sin atender, lo que provoca que la aprobación de la limpieza en la línea se retrase, lo cual no deja fluir el producto hacia el final, provocando acumulaciones de botellas en la máquina de etiquetas.

- **Línea 4 alistamiento tipo B.** Es una de las líneas que consume más tiempo en este tipo de alistamiento, porque las operarias no tienen la mentalidad que estos cambios deben realizarse en el menor tiempo posible.

- **Línea 4 alistamientos tipo A+ y B+** Las operarias se dedican a la limpieza de la maquinaria de manera paciente, porque saben que los mecánicos tardan en llegar a la línea para realizar los ajustes, por lo que piensan que pueden tomarse el tiempo que sea necesario.

- **Línea 5 alistamiento tipo A.** El personal se dirige a realizar las mismas actividades, entre éstas se encuentran: entregar la cuenta de las cajas que no fueron usadas para ser enviadas a retorno, el número de rollos de etiquetas que fueron usadas, además de la cuenta de las cajas que son consideradas desperdicio, debido al volumen de personal, algunas veces es difícil coordinar las funciones que deben desempeñar cada una de las personas.

- **Línea 5 alistamiento tipo B.** Al igual que el alistamiento de tipo A los operarios se acumulan para realizar una sola actividad, sin tener en cuenta prioridades, como lo es que la línea comience en el menor tiempo posible.

- **Línea 5 alistamiento tipo A+ y B+.** En este caso el alistamiento depende directamente de la agilidad que las personas realicen la limpieza para que los mecánicos puedan acudir a las líneas, para realizar los ajustes a que den lugar.

- **Línea 6 alistamiento tipo A.** El éxito de este alistamiento depende de la rapidez con la que las piezas de la máquina de suministro de pastillas puedan ser reemplazadas.

Entre tanto las personas que se encuentran al final de la línea realizan la limpieza de esa zona y en algunas ocasiones finalizan primero, sin tener en cuenta que la prioridad es la aprobación de la zona de llenado, para que de esta manera los componentes puedan ingresar y por ende la orden pueda comenzar.

- **Línea 6 alistamiento tipo B.** A pesar que es uno de los cambios que se deben realizar en el menor tiempo, las operarias algunas ocasiones se demoran, porque tienen la concepción que de este tipo de alistamiento es una oportunidad de realizar otro tipo de actividades completamente aisladas del proceso de alistamiento.

En el salón de llenado los esfuerzos se ven limitados, toda vez que dos personas no pueden realizar todas las actividades al mismo tiempo, por lo que requieren que cuando el producto esté próximo a finalizar una persona ubicada al final de la línea pueda hacer presencia en esta zona y colabore con la limpieza, para su posterior aprobación y por ende para que los materiales puedan ingresar a la zona y de esta manera poder aprobar la limpieza.

- **Línea 6 alistamiento tipo A+,** Las operarias no muestran coordinación en este tipo de actividades, ya que la persona responsable de la máquina de suministro de pastillas procede a realizar las actividades de extraer los slats, el operario de la máquina de suministro del material comienza la limpieza, pero al igual que el alistamiento Tipo A requiere de la colaboración de otra persona para así tener lista las máquinas, para llamar al mecánico que haga presencia. La líder de línea es la responsable de traer la muestra de componentes para que el mecánico pueda realizar las actividades relacionadas con el ajuste de la maquinaria

- **Línea 7 alistamiento tipo A.** Cuando se realiza este tipo de Alistamiento se nota carencia del conocimiento, porque las operarias desconocen como deben ubicar los slats en la máquina, no saben como deben hallar el número de slats con hoyos (activos) y los planos, para que coincidan con el número de tabletas por botella, además del número de botellas que han de ser llenadas simultáneamente. Es por esta razón que cuando se requiere este tipo de cambio se reúnen de dos a tres operarias a discutir como deben ubicar los slats, lo cual genera un ambiente de confusión.

- **Línea 7 alistamiento tipo B.** Dentro de los alistamientos de este tipo se observó buen trabajo en equipo, la coordinación se destaca por parte de cada uno de los operarios que componen el personal de la línea

- **Línea 7 alistamiento tipo A+.** Al igual que el alistamiento tipo A existen confusiones en el número de slats con hoyos y los planos que deben ser usados, con el fin que coincida con el número de pastillas requeridas en cada botella, por lo que es necesario que vengan personas en la ayuda a corroborar este número.

- **Línea 9 alistamiento tipo A.** En esta línea está presente la falta de colaboración y coordinación, toda vez que cada persona que termina de limpiar el área de trabajo no se dirige a prestar ayuda, algunas permanecen en el mismo sitio, esperando a que la líder de línea le indique que debe hacer.

- **Línea 9 alistamiento tipo B.** La líder de línea debe continuamente estar asignando tareas al personal, en relación a la cuenta de defectuosos, de la limpieza rápida del área de trabajo, las personas que laboran en esta línea llevan mínimo dos años en la compañía y están acostumbradas a recibir órdenes de las personas para continuar realizando otras labores.

- **Línea 9 alistamiento tipo A+.** Cuando la limpieza está completa y el mecánico hace presencia en la línea, la líder recuerda que debe traer los componentes, haciendo retrasar el comienzo de la orden además si el mecánico tiene otras labores pendientes por realizar prefiere retirarse y una vez más las personas deben tratar de ubicarlo, o en caso tal, conseguir otro mecánico.

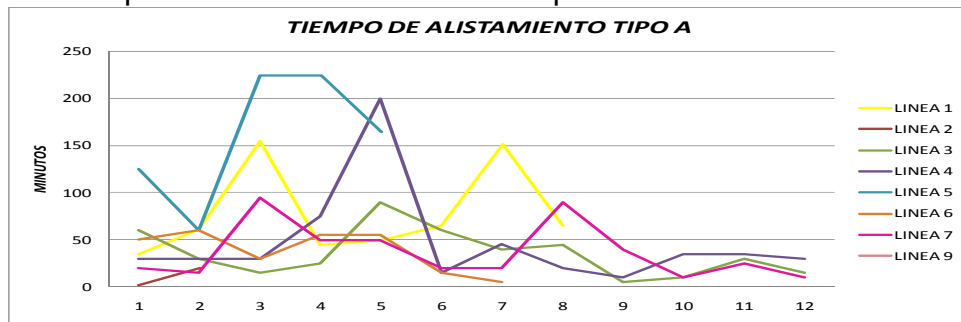
- **Tiempos consumidos en el alistamiento tipo A.** Como se observa existe descontrol en lo que a tiempos de alistamiento tipo A se refiere, las líneas no muestran tiempos consistentes entre sí, por medio del cual demuestra que este tipo de cambio no se realiza de manera estandarizada, es decir no hay claridad en los procedimientos a seguir para realizarlo de manera eficiente. (Ver anexo H.

Tiempos de alistamiento tipo A). A partir de las observaciones y toma de datos se tiene que en promedio la línea que más consume tiempo es la línea 5 la cual ha tomado hasta 160 minutos, el equivalente a 2 horas y 40 minutos, en segundo lugar está la línea 1 con 79 minutos, al registrar un mayor consumo de tiempo estas líneas registran una desviación de 70 y 47 minutos respectivamente, lo muestra la gran variabilidad en los datos, evidenciando el descontrol de los procesos a causa de la falta de definición de funciones a desarrollar por los operarios. No obstante la línea 4 también presenta un volumen alto de desviación correspondiente a 61 minutos.

La causa de esta variabilidad se relaciona directamente con la limpieza de las máquinas de suministro de pastillas en donde las piezas deben ser cambiadas, pero en caso que requiera usarse la misma referencia es necesario lavarlas, este cambio es exigido por las regulaciones del FDA (Food and Drug Administration), las cuales buscan evitar la contaminación cruzada, la cual pone en riesgo la vida de los consumidores del producto.

En la Cozolli filler el procedimiento es similar cuando se trata de cambiar las piezas de la máquina, sin embargo para este caso deben remover menor número de piezas, en este caso solo se trabaja con discos, boquillas y platos, pero en lo que se consume más tiempo para este caso, es cubrir los hoyos que no van a ser usados con cinta pegante, para hacerlo, deben tener en cuenta las especificaciones del producto, en caso que se quede algún hoyo tapado, se produce un error en la cuenta, lo que haría volver a hacer el trabajo, provocando que se presente desperdicio de componentes, además, que influya directamente en la producción.

Figura 61. Tiempos actuales de alistamiento tipo A.



Fuente. Autora del proyecto.

- **Tiempos consumidos en el alistamiento tipo B.** Como se observa en la gráfica, este es el tipo de alistamiento que mayor frecuencia registra, puesto que el

departamento de producción procura organizar las órdenes en cada una de las líneas de producción acorde al tipo de producto, teniendo en cuenta que este es el alistamiento que menor tiempo debería consumir, porque en éste no se tiene que hacer lavado de piezas, tan sólo, la limpieza con alcohol de las mismas. . (Ver anexo I. Tiempos de alistamiento tipo B).

El personal no se encuentra capacitado para realizar estos alistamientos, no se tiene una estandarización del conocimiento, los operarios dudan sobre lo que tienen que hacer y recargan con tareas a otras personas, además, los operarios consideran que los tiempos de alistamiento son tiempo de descanso o de realizar actividades diferentes a las relacionadas directamente con el alistamiento.

Los datos muestran que en promedio el área de producción está gastando alrededor de 29 minutos en este tipo de alistamiento, pero las líneas que provocan que éste valor sea mayor son las líneas 5 y 1 con 45 y 34 minutos respectivamente. Los datos que se detallan muestra que la desviación para estas líneas son de 56 y 34 minutos.

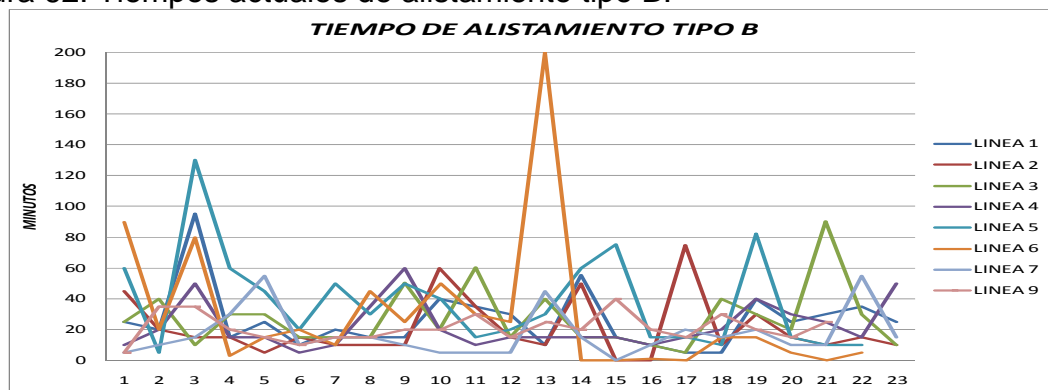
- **Tiempos consumidos en el alistamiento tipo A+.** Es el más variable de los tipos de alistamiento, porque las máquinas en la línea de producción deben ser reajustadas, debido a que la referencia de los componentes cambia en su totalidad. PL Developments no cuenta con los mecánicos suficientes para suplir las necesidades que puedan presentarse cuando más de dos líneas simultáneas de botellas están realizando la limpieza de este tipo y ajuste de los componentes. (Ver anexo J. Tiempos de alistamiento tipo A+).

Para este caso la línea 1 es la que mayor tiempo en promedio consume con 114 minutos en tanto que la línea 4 registra en menor tiempo con 45 minutos, para este tipo de alistamiento el promedio general de las líneas de embotellado es de 66 minutos, sin embargo se muestra una gran variabilidad en los tiempos registrados, la desviación de los datos se encuentran entre 18 minutos (línea 9 y 2) y 56 minutos (línea 2)

- **Tiempos consumidos en el alistamiento tipo B+.** Para el alistamiento tipo B+, la máquinas que requieren reajuste son la de suministro de botellas, tapadora y en algunas ocasiones la cartonera, este procedimiento requiere además realizar ajustes a los detectores, toda vez que el tamaño de las tapas y de las botellas varía, al igual que el cambio A+ requiere la presencia de mecánicos dispuestos a realizar ajustes en el menor tiempo posible y de manera eficiente. (Ver anexo K. Tiempos de alistamiento tipo B+).

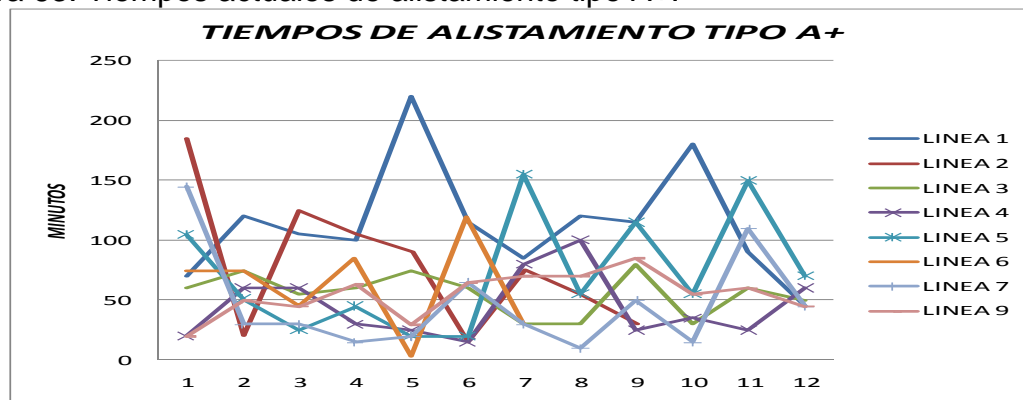
Al igual que los otros tipos de alistamiento presentan una gran variabilidad, ninguna de las líneas de producción tiene un comportamiento similar en el tiempo que consumen para hacer el alistamiento, en este caso la línea que mayor tiempo en promedio ha gastado realizando la limpieza es la línea 3 con 79 minutos, seguido de la línea 1 con 69 minutos, siendo el promedio de la limpieza B+ de 46 minutos en la planta de producción, es decir la línea 3 y 1 están sobre el promedio en 33 y 23 minutos respectivamente.

Figura 62. Tiempos actuales de alistamiento tipo B.



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 63. Tiempos actuales de alistamiento tipo A+.

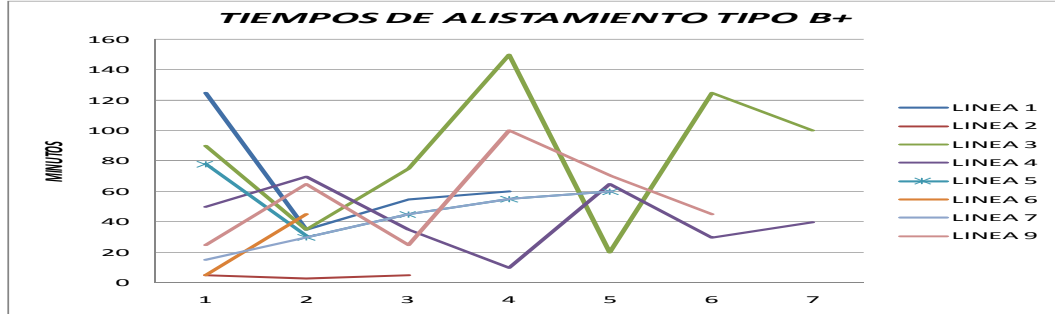


Fuente. Autora del proyecto.

Diagnóstico de las líneas de embotellado.

Teniendo en cuenta los factores descritos en los numerales anteriores (3.6.1 y 3.6.2) realiza el diagnóstico, ver cuadro 38.

Figura 64 Tiempos actuales de alistamiento tipo B+.



Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 32. Cuadro de diagnóstico.

FACTOR	DIAGNÓSTICO
Distribución de planta	<p>La planta se encuentra correctamente distribuida (por células de trabajo), esto en relación con el volumen de referencias que maneja (cercanas a las 1000).</p> <p>La distribución por células de trabajo permite obtener el producto terminado en menos de 2 minutos, (los procesos son continuos)</p> <p>No existe acumulación de inventarios en proceso superiores a 2 días.</p>
Procesos de Producción	<p>Actualmente se maneja el sistema push de producción en el cual un número superior de botellas se dirige hacia el final de la línea.</p> <p>Se tiene entendido, que a mayor velocidad vayan las máquinas es mejor para la compañía sin tener en cuenta los posibles reprocesos que puedan generarse.</p> <p>Actualmente las máquinas son alistadas por los mecánicos, pero las velocidades son controladas por los operarios, dependiendo a la experiencia que tengan, no se tiene un control y en repetidas ocasiones el personal que aumenta la velocidad de las máquinas comete errores, específicamente en la cuenta (número de pastillas por botella)</p> <p>No se tiene un balanceo de la línea, actualmente se generan grandes acumulaciones por la diferencia en la capacidad de procesamiento de las máquinas.</p>

<i>FACTOR</i>	<i>DIAGNÓSTICO</i>
	<p>La capacidad de las máquinas entre las líneas de producción es diferente, no obstante está relacionada con el tipo de componente a procesar (teniendo en cuenta variables como tamaño, ancho, alto, propiedades de las tabletas o pastillas, etc.)</p>
Limpieza	<p>No se tienen establecidas cuales son las tareas requeridas para completar la limpieza de la línea.</p> <p>Además no se tienen descritas las funciones específicas a desarrollar por puesto de trabajo, el personal tiende a realizar las mismas actividades en grupo y dejar otras actividades pendientes, además existe personal que se dedica a realizar otras actividades diferentes a las propias de limpieza.</p> <p>Para el alistamiento tipo A, el problema principal radica en la coordinación del cambio y/o limpieza de las piezas de las máquinas de suministro de pastillas (Cozolli o Slat Counter).</p> <p>Para el caso de los alistamientos A+ y B+ en donde se requiere el mecánico, se observan problemas en la poca disponibilidad del personal cuando se necesita de la preparación de la maquinaria, una vez la limpieza ha sido completada.</p> <p>El personal nuevo no es correctamente entrenado, en relación a las funciones de limpieza en las líneas de producción.</p> <p>Algunas herramientas y/o piezas son requeridas para realizar la limpieza y no se encuentran disponibles en las líneas de producción (escobas, recogedores, cuchillas, alcohol, bloque de la máquina de etiquetas),</p> <p>No se reconocen cual referencia de piezas deben usarse para la siguiente orden (en la máquina de suministro de pastillas), provocando el consumo de más tiempo en las actividades de limpieza que no agregan valor al producto.</p>
Ajuste de la maquinaria	<p>Los mecánicos realizan el ajuste de la maquinaria a prueba y error, no se tienen establecidas las velocidades y las variables descritas en el numeral 3.1.2 para alistar la maquinaria (no se tiene un registro sobre cuáles son las velocidades a las cuales la máquina debe ser alistada).</p>

<i>FACTOR</i>	<i>DIAGNÓSTICO</i>
	<p>No se tiene un registro de la referencia de piezas a usar en cada uno de los productos, lo que conlleva a confusiones y por ende pérdida de tiempo.</p> <p>Con el procedimiento de prueba y error se toma más tiempo en la preparación, porque los mecánicos deben esperar a que la línea comience para asegurarse que las maquinas funcionan correctamente, dejando de atender otras líneas que requieren del alistamiento.</p> <p>Las máquinas son alistadas sin tener en cuenta el balanceo de la línea, se presentan problemas por la incorrecta preparación de la maquinaria, lo que hace que la línea tenga que detenerse con el fin de hacer reparaciones, dando lugar a tiempos inactivos.</p> <p>El número de mecánicos disponibles en la línea de producción es inferior al realmente requerido, cuando se debe realizar alistamiento tipo A+ o B+ tan sólo un mecánico puede hacer presencia en la línea, haciendo que conlleve un mayor tiempo en la preparación de la maquinaria.</p>
Personal Requerido	<p>En las líneas de producción se evidencia el exceso de personal en tanto que otras líneas se observa la escasez, no se comunican los líderes de piso de las líneas de botellas, blíster y cartoneras.</p> <p>Cuando existe exceso de personal, tienden a existir nivel de defectos en el producto, a causa de la constante conversación entre los operarios.</p> <p>En el caso que falte personal la línea no puede correr completamente, deben primero hacer operar la primera zona, cuando han finalizado deben trasladarse hacia la zona de empaque para concluir con la orden, consumiendo así más tiempo del requerido, haciendo que los niveles de producción disminuyan.</p>

Fuente. Autora del proyecto.

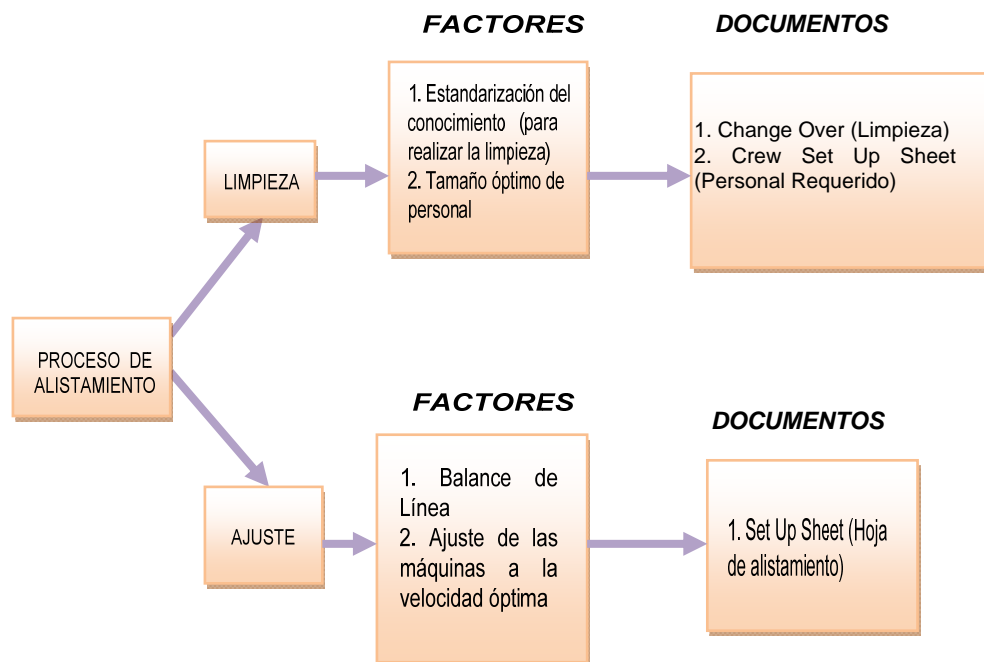
4 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE ALISTAMIENTO DE MAQUINARIA

4.1 FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EL MEJORAMIENTO

El objetivo del presente capítulo es ilustrar una propuesta de mejoramiento para los tiempos de alistamiento de la maquinaria en las líneas de embotellado de la empresa PL Developments.

Como se había mencionado el proceso de alistamiento comprende los procesos de limpieza y ajuste de maquinaria, cada uno de los anteriores tiene implícitos factores que son indispensables controlarlos para realizar el mejoramiento de este proceso. Acorde a los siguientes factores y los descritos en el diagnóstico se propone crear documentos, que tienen como objetivo controlar y cubrir las falencias que puedan existir y que inciden directamente en la duración de la preparación de maquinaria.

Figura 65. Factores considerados para el mejoramiento.



Fuente. Autora del proyecto.

4.2 DOCUMENTOS PARA EL PROCESO DE ALISTAMIENTO

Se propone a PL Developments la creación y por ende implementación de los siguientes documentos en el proceso de alistamiento.

4.2.1 Hoja de alistamiento (set up sheet). Los mecánicos realizan el ajuste de la maquinaria aplicando el procedimiento de prueba y error en el cual toman los componentes y realizan los ajustes, por tal razón se crea el documento **Set up sheet**, que es una tabla en donde se especifica el valor de las variables a ajustar en cada una de las máquinas requeridas para el empaque del producto en las líneas de producción, el objetivo es alistar las máquinas según los valores estipulados que fueron calculados a través de la observación y el previo estudio del producto en la línea de producción (se realiza el balanceo de línea y se halla la velocidad óptima a la cual la línea pueda empaquetar el producto implementando el sistema kanban de producción y el cual cumpla con las especificaciones de calidad del producto)

- **Elaboración de la hoja de alistamiento (set up sheet).** Con el presente documento se desea implementar la velocidad óptima a la cual pueda correr la línea constantemente, teniendo en cuenta el sistema Pull/Kanban de producción en donde los procesos siguientes son los que requieren el producto del proceso anterior. La implementación de este sistema es impedir grandes acumulaciones en cada proceso y evitar modificaciones en la presentación del producto.

En cada línea se busca hacer el estudio de las características de cada producto, para ello se va a realizar el análisis de las órdenes de producción superiores a 10000 unidades, para así observar el comportamiento de variables relacionadas con:

- La cantidad de tabletas: si el número de pastillas va directamente relacionado con la velocidad de procesamiento de la maquinaria.
- El tipo de pastilla: poseen propiedades diferentes, en relación al cubrimiento, tamaño, además del componente del mismo.
- La referencia de botella a usar, las propiedades de la misma, la estabilidad cuando se mueve en la banda transportadora.
- El tipo de etiqueta a adherir en la botella, en relación al tamaño de cada etiqueta, del material, el espacio para imprimir la fecha de expiración y el número de lote.

Teniendo en cuenta los factores descritos, además de las características de la maquinaria, es importante aclarar que la velocidad óptima de producción es aquella que permite correr la línea en condiciones seguras en relación a la calidad, además que los operarios de las máquinas puedan detectar posibles problemas y puedan reaccionar de manera inmediata.

En la parte superior de las hojas de alistamiento **set up sheet** se encuentra el producto a ser empacado, además de la referencia a usar, teniendo en cuenta los componentes como son la referencia de la botella y tapa, las cuales se requieren para realizar ajustes a las dimensiones de la maquinaria.

En la parte izquierda se describe cada una de la maquinaria que está puesta con negrilla y en la parte derecha las velocidades, que fueron explicadas en el numeral 3.1.2. Existen otras variables en relación a tiempos y dimensiones, las últimas se detallan en pulgadas, toda vez que el sistema usado es el inglés, no el internacional. En la parte superior, al lado de las características del equipo se detalla la velocidad máxima a la cual puede correr la línea de producción con las condiciones de velocidad especificadas en la hoja y finalmente en la parte inferior se encuentra el volumen de producción que se espera obtener por minuto al final de la línea.

Este documento debe ser usado por los mecánicos y por la líder de línea o la asistente, en orden de confirmar que el producto sea empacado en tiempos rápidos y a la vez eficientes. (Ver anexo L. Hojas de alistamiento **set up sheet** para las líneas de producción), ver figura 66 Esquema de la hoja de alistamiento.

4.2.2 Personal requerido (crew set up sheet). Las personas son otra variable fundamental cuando se quiere hablar de productividad y capacidad del personal en la planta. No siempre el mismo número de personas es el requerido para que la línea de producción funcione, esto depende directamente de las especificaciones del producto y por lo tanto del número de máquinas a usar. Es por esta razón que al mismo tiempo que se estudia la línea con el fin de tener un balanceo acorde a la capacidad de la maquinaria de la línea, también se adiciona el número óptimo de operarios necesarios para correr el producto, en el documento nominado **crew set up sheet** (personal requerido para el alistamiento de la línea), con la descripción de cada una de las posiciones a ocupar y funciones a desarrollar en la línea.

- **Elaboración del documento de personal requerido.** La gente se dedicaba a realizar actividades que no aportaban al sistema productivo, es por tanto que en cada uno de los productos, en los cuales se estaba realizando el documento **set up sheet**, también se buscaba el número de operarios requeridos,

teniendo en cuenta las actividades que debían ser desarrolladas durante la producción. El presente documento contiene en la parte superior la información del producto, las especificaciones de código, referencia de botella además de tapa, el tamaño óptimo de la línea y el número de pastillas por botellas. Después del mismo se observa la gráfica de la línea de producción con las posiciones a ser ocupadas y finalmente las funciones a ser desarrolladas. (Ver anexo M. Tamaño óptimo de línea **crew set up sheet** para las líneas de producción), ver figura 67. Modelo del documento del personal requerido)

Figura 66 Esquema de la hoja de alistamiento

Descripción del producto					
Product: Rite Aid Ibuprofen 80's Item: 27RA80B24 Bottle: B150C SETCO Cap: C38MMCR111A Count: 80's Line: 1					
WORK ORDER # _____ DATE _____					
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		110 BPM	VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
			Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
Kaps-Orientainer:	Supply Hopper	48			
	Rotary Feeder	54			
	Feed Discharge	38			
	Carrier Belt	78			
	Rotary Wiper	100			
	Height of bottle pull up	55 mm			
Slat Counter	Hopper Vibr.	56			
	Bottom Vibr.	60			
	Side Vibr.	60			
	Speed Dial	82			
	Slat	930089-A			
	Manifold	8 Bottle Narrow			
	Funnel	932867			
	Droops	2			
	Blank Slats	16			
	Hole slats	20			
Gate A	Time Open	1.15			
	Time Close	2.40			
Gate B	Time Open	2.60			
	Time Close	1.15			
Table Gate	Time Open	2.00			
	Time Close	1.10			
	Height of Filler	3.75"			
Conveyor Belt		45			
Kaps All Capper	Supply Hopper	70			
	Cap Feeder	94			
	Spindle speed	86			
	Gripper Speed	60			
	Distance between the Spindles	2.2"			
	Distance between Gripper	1.7"			
	Height of the Whole Capping Machine	4"			
	Transfer Conveyor Belt	50			
Detectors	Height of Crooked Cap Detector	4 1/16"			
Induction Sealer	Power Level	52%			
	Height of Induction Sealer	4-4.10"			
	Conveyor Speed	20			
	Carrier A	50			
Universal Labeler	Carrier B	100			
	Conveyor	55			
	Product Spacer	25			
	Turning Unit	59			
	Height of the Labels on Conveyor	2 3/8"			
	Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 Psi			
Transfer Conveyo		45			
	Transfer Belt	100			
Cartoner					
	Speed	46			

Descripción de la maquinaria y las variables en cada una de las mismas

Fuente. Autora del proyecto.

4.2.3 Documento de limpieza (change over). Las principales falencias dentro del proceso de Limpieza se relacionan con la estandarización del conocimiento, toda vez que el personal en las líneas de producción no tiene en claro cuáles son las funciones que debe desarrollar al momento de realizar la limpieza, es por esta razón que se planteó realizar el documento denominado **Change Over**, en el cual tiene como objetivo asignar funciones definidas al personal que se encuentra laborando en las líneas de producción.

Para cada una de las líneas se establecen tres zonas, las cuales van a tener momentos diferentes de limpieza, este es el caso para la línea de producción 1:

Zona A. Denominada también como zona de llenado, se ubican las máquinas de suministro de botellas, suministro de pastillas, algodónera y tapadora, ver figura 67. Modelo de documento del personal requerido.

Zona B. En esta zona se ubican la selladora, máquina de etiquetas, selladora Axon, túnel de calor y cartonera

Zona C. Se encuentra la máquina que imprime las cajas, y la cinta selladora de cajas, definida como zona de empaque.

Elaboración del documento de limpieza (change over). Teniendo como base la observación se define que el momento de la limpieza comienza cuando la última botella sale del salón de llenado, en este momento se enciende la luz amarilla dispuesta en la zona B (ver figura 68) la cual indica que las botellas que se encuentran en la zona B y C no pueden ser ingresadas por ninguna circunstancia a la zona A, esto con el fin de evitar la *Contaminación Cruzada*, la cual se define como la presencia de medicamento de la orden anterior (que tiene diferentes especificaciones), y la cual puede perjudicar directamente la vida del consumidor. Una vez encendida esta luz, las personas que se encuentran en el salón de llenado comienzan una serie de actividades para completar la limpieza en el menor tiempo posible.

Figura 67. Luces indicadoras de actividades.

a) Luces indicadoras



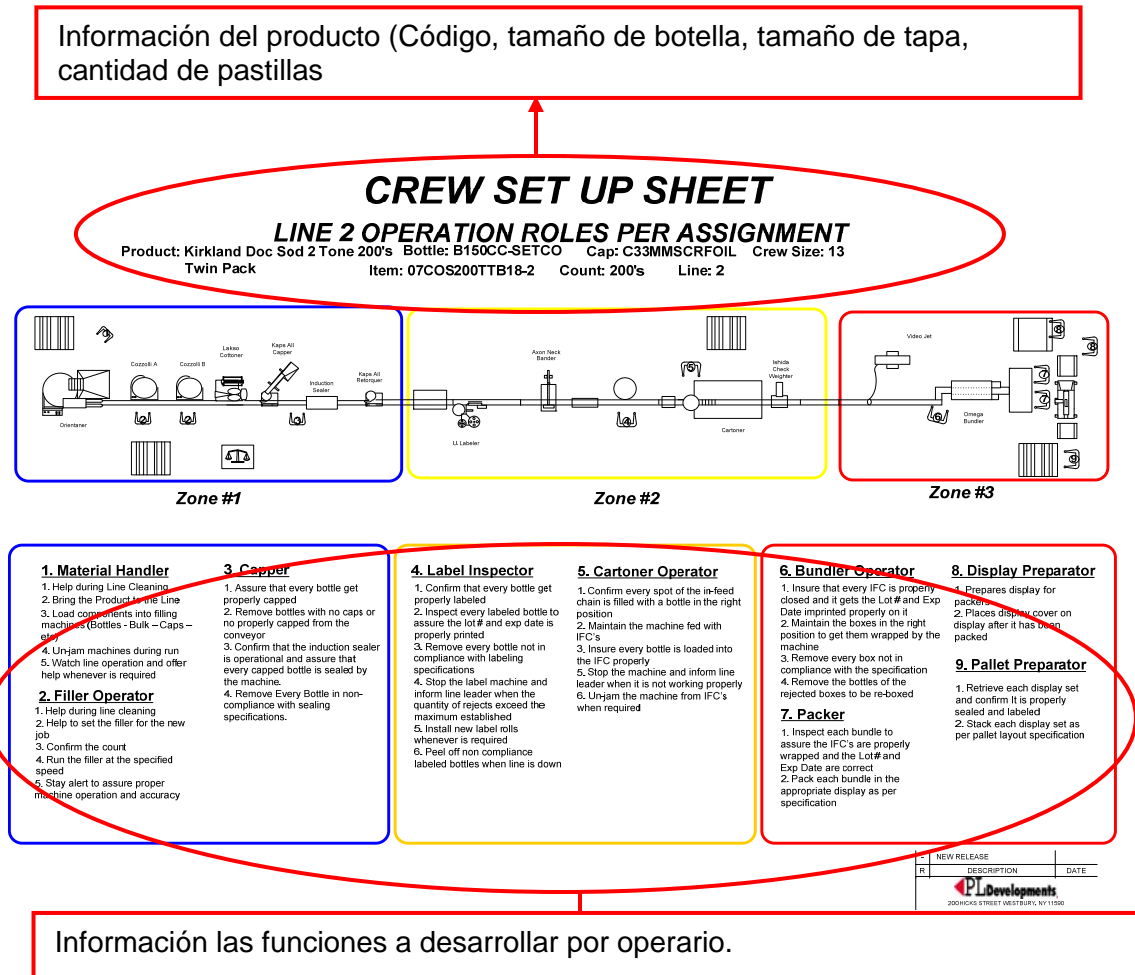
Fuente. Autora del proyecto.

b) Significado de las luces



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 68. Modelo de documento del personal requerido

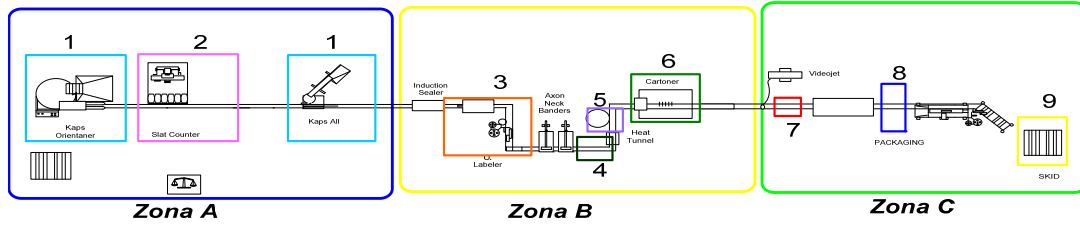


Fuente. Autora del proyecto.

A partir de las observaciones realizadas se creó el documento con el objetivo de ilustrar de manera sencilla la nueva forma de realizar el alistamiento, en cada una de las zonas, teniendo en cuenta las posiciones ocupadas y las labores que deben ser realizadas durante el alistamiento (las funciones se describen en documento adjunto a la grafica de cada línea), cada posición tiene un color diferente, para distinguir qué posición se ocupa y las labores a ser desarrolladas, este documento se realizó en los dos idiomas, toda vez que hay operarios que sólo hablan español, o en su caso inglés, por lo tanto el documento es usado en los dos idiomas. (Ver anexo N. Documentos de limpieza para las líneas de producción), ver figura 69 Esquema del documento de limpieza.

Figura 69. Esquema del documento de limpieza

ALISTAMIENTO LINEA 1



Fuente. Autora del proyecto.

Figura 70. Funciones a realizar en la limpieza (en español).

FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA	
COLOR	FUNCION
1	Comenzar la limpieza de cada una de las maquinas y Zona A una vez finalizada la limpieza deben traer los componentes de la siguiente orden. Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A se debe ingresar el producto a la Zona A
2	Una vez llena la ultima botella, comienza la limpieza de la maquina . Esta labor debe estar coordinada con sus companeros de Zona. Cuando se haga la entrada de los componentes, debe inmediatamente sacar las botellas para la cuenta. Aprobada la Limpieza por parte de Q.A debe preguntar a la Lider de linea si puede comenzar a llenar botellas hasta la zona B
3	Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero. En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion. Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B
4	Recoger la basura del piso del area de Trabajo. Colaborar en la zona A en el suministro de componentes a la maquinaria
5	Verificar que no quedan botellas sobrantes. Limpiar la maquinaria, una vez finalizada esta labor pasar a la Zona A y colaborar con las funciones del Material Handler
6	Tomar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo Recoger las cajas malas que han salido y entregar la cuenta. Traer la siguiente orden.
7	Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A debe traer los materiales a la zona con la ayuda de sus companeros (6, 8, y 9)
8	En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C. Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto. Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta
9	Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid). Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room

Fuente. Autora del proyecto.

Figura 71. Funciones a realizar en la limpieza (en inglés).

CHANGE OVER LINE 1	
COLOR	FUNCTION
1	In Zone A start cleaning every machine , when cleaning is completed bring the components for the next order. When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. When the cleaning has been approved by Q.A, the material handler must bring components into Zone A
2	After the last bottle is filled, the employee must start cleaning the machine . This function is to be coordinated coordinate with your partners. When the components are inside the room, the filler operator must get the bottles filled to check the count. When the cleaning is approved by Q.A, the operator must ask the line leader if the line can start running to Zone B.
3	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If it is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	The operator must remove all the components that are on the floor The operator must help in Zona A to feed components in the machines.
5	Make sure you don't leave any bottles on the acumulator. Clean the zone, when finish go to Zone A and help the material handler
6	Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone.
7	Weigh the rejected IFC's, write data on the Line notebook When the cleaning has been approved by Q.A, the operator must bring components into Zone C
8	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start cleaning Zone C They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C . Help with master cases and Label, that need to be return
9	When the last skid is completed, the employee must clean the job area, and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

Fuente. Autora del proyecto.

5. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

La prioridad es reducir los tiempos de limpieza y de alistamiento, por esta razón se decidió como primer paso realizar entrenamientos al personal que labora en las líneas de producción de botellas.

5.1 IMPLEMENTACIÓN DEL DOCUMENTO DE LIMPIEZA

Por petición de la empresa la nueva propuesta comenzó para los cambios tipo B, puesto que estos son los que se realizan de manera frecuente en relación otros tipos de alistamiento, en el período comprendido entre el 2 de enero y el 30 de abril del 2008 se han realizado 812 alistamientos en total, de los cuales 525 son tipo B, es decir, el 65%, tipo A se realizaron 77, A+ 162, y B+ 47, correspondientes al 9.5 %, 20% y 5.5% respectivamente, sin embargo las prácticas del procedimiento comenzaron a realizarse en todos los tipos de alistamiento

Para la implementación del presente documento se planteó un entrenamiento en dos fases, la primera de ellas fue entrenar al personal fuera de las líneas de producción, en un salón alejado del ruido de la planta, para mantener la concentración de la gente, se realizó una dinámica que se enfatizaba en la coordinación grupal y por ende en la importancia del trabajo de equipo, una vez realizada la dinámica se realizaba la lluvia de ideas que llevaban a concluir que el trabajo en equipo es la clave para hacer las operaciones de manera exitosa. Cuando la gente estaba centrada en el tema se mostró el desempeño del trabajo en equipo que como línea venían desarrollando durante la preparación de la maquinaria a través de gráficas que mostraban el desarrollo del año anterior (2007) respecto a este año (2008). Se mostraba la preocupación por la variación de los tiempos, después se definió el objetivo de la capacitación el cual era reducir los tiempos de limpieza y de ajuste de maquinaria. Se explicó con un ejemplo real (cambio de las llantas en "pits" en las carreras automovilísticas) que los cambios se podían realizar en tiempos cortos, la clave del mismo es la designación de funciones y responsabilidades.

Finalmente se explicó el documento de limpieza, se leyeron las funciones a ser desarrolladas, asimismo se explicó el fundamento de designar las responsabilidades dependiendo de la posición.

La segunda parte del entrenamiento fue en las líneas de producción, se adquirieron brazaletes de colores (eran los mismos colores que distinguían la posición del operario en el documento) los cuales debieron ser usados por los operarios durante la limpieza.

El primer entrenamiento fue realizado a la línea de producción No 1 el 3 de marzo del 2008, esta capacitación se realizó en dos horas, al siguiente día los operarios vistieron el brazalete y comenzaron sus labores, al momento de limpieza hizo presencia el coordinador de piso para ayudar a controlar las actividades, con el fin de confirmar que las personas hicieran la limpieza de la línea. El seguimiento de la línea 1 se realizó durante un mes, una vez la gente se sintió familiarizada se procedió a realizar los entrenamientos a las líneas de producción 9 y 3 el 9 de abril de 2008 y posteriormente se continuó con la línea 4 el 15 de abril de 2008, las capacitaciones se desarrollaron antes de realizar el cambio de orden, para que una vez realizado el entrenamiento ellos procedieran a aplicar lo aprendido en las líneas de producción, finalmente el 8 de mayo de 2008 se hizo el entrenamiento a las líneas de producción 5, 6 y 7, se realizó el entrenamiento en las líneas de producción, junto con el coordinador de piso se confirmó que cada una de las personas realizaban las responsabilidades, en caso de tener dudas se explicaba que otras labores faltaban por concluir para que la limpieza fuese aprobada. (Ver anexo O Formato de capacitación de personal de PL Developments).

5.2 IMPLEMENTACIÓN HOJAS DE ALISTAMIENTO

Las hojas de alistamiento han sido dispuestas en cada una de las líneas en una carpeta destinada para tal fin, sin embargo se ha explicado a cada una de las líderes de línea y las asistentes como hacer uso de las mismas, además el departamento de producción entregó una caja plástica en la cual se disponen los componentes para que la líder de línea inspeccione la orden y pueda tomar una muestra y tenerla lista para el momento en que llegue el mecánico cuente con el material requerido para hacer el alistamiento, además en la parte superior de las cajas se pone la hoja de especificaciones y la hoja de alistamiento, para que los mecánicos al tiempo de preparar la maquinaria, ajusten las velocidades establecidas en el documento para que el producto fluya continuamente.

5.3 IMPLEMENTACIÓN DEL DOCUMENTO DE PERSONAL REQUERIDO

Adjunto al documento hojas de alistamiento se encuentra el número de personas requeridas, puesto que los operarios deben estar preparados para la siguiente orden de producción, la líder de línea o la asistente pueden consultar este

documento y en caso que requieran más o menos personas deben notificar al coordinador de piso, para que este último decida en caso que tenga que tomar gente de la línea a otras que posiblemente puedan requerirlas o por el contrario suplir operarios a las líneas.

Al igual que las hojas de alistamiento están dispuestas en una carpeta de color amarillo que se identifica como alistamiento, la líder de línea, la asistente y los operarios de la línea pueden acceder a estos documentos, con el propósito de verificar que los mecánicos hayan realizado el correcto alistamiento de la maquinaria.

6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La implementación de los formatos de Limpieza (**change over**), hoja de alistamiento (**set up sheet**) y personal requerido (**crew set up sheet**) han tenido un proceso de mejoramiento continuo, puesto que los primeros documentos que se realizaron tuvieron modificaciones sugeridas por el departamento de calidad, con el propósito de hacerlos más completos.

6.1 DOCUMENTO DE LIMPIEZA (CHANGE OVER)

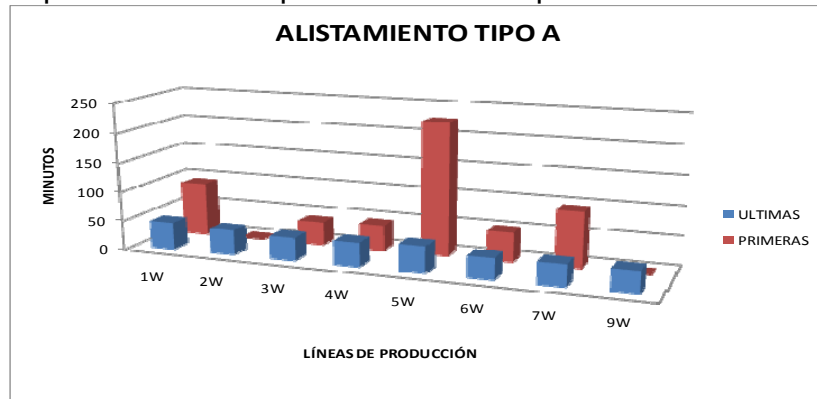
La implementación de este documento se realizó en cada una de las líneas de embotellado, las líderes de línea presentaron una actitud muy positiva y de cambio, con ello lograron hablar con la gente y hacerlos reflexionar sobre la importancia de disminuir los tiempos inactivos.

En el siguiente análisis se registra la duración de las actividades de alistamiento de maquinaria (incluyendo ajuste y limpieza), es importante destacar que dentro de los reportes de cambio de orden de trabajo se tenía implícito el tiempo de demora en la entrega de los componentes (en el departamento de almacén), por esta razón se tomaron como referencia los libros de limpieza y reportes del software "**Warehouse management system**" para obtener el dato de la preparación de la maquinaria, sin tener en cuenta el proceso y/o demora de alistamiento de órdenes.

Se realiza la comparación del comportamiento de las primeras once semanas del año, en donde el sistema no había sido implementado (comenzando desde la semana del 18 al 29 del mes de Febrero de 2008, hasta Abril 28 a Mayo 3), en relación a las siguientes once semanas en las cuales se llevó el proceso de implementación del sistema (de la semana de Mayo 5 al 10 hasta la semana de Julio 21 al 26 del 2008). Se calcula el promedio de las once primeras semanas al igual que las once últimas semanas (se calcula el promedio debido a que hay líneas que no registran alistamiento en semanas, dependiendo del volumen de la orden), se hace la respectiva comparación con el fin de verificar si la línea de producción ha mejorado los tiempos de preparación de maquinaria.

6.1.1 Alistamiento tipo A. A través de la gráfica se observa que los tiempos de alistamiento en promedio han presentado una disminución en relación a las primeras once semanas del comienzo del estudio.

Figura 72 Comparación de tiempos alistamiento tipo A.



Fuente. Autora del proyecto.

Entre las líneas que registraron la mayor disminución de los tiempos de alistamiento de este tipo se encuentra la línea 5 con una reducción en un 80.06%, (esta reducción tan drástica se debe a que sólo se presentaron tres cambios durante las primeras semanas que arrojaron el promedio de 210 minutos), seguido a la línea 5 se destaca la línea 1 con una reducción del 49% en el consumo (de 91 minutos a 46 minutos). La reducción más pequeña fue la línea 3 con un 2% (. A nivel general en este tipo de alistamiento se presentó el mejoramiento del 55.67%.

Cuadro 33. Tiempos registrados alistamiento tipo A.

ALISTAMIENTO TIPO A			
	PROMEDIO PRIMERAS SEMANAS	PROMEDIO ULTIMAS SEMANAS	% DE VARIACIÓN
1W	91	46	-49.89%
2W	40	42	
3W	43	39	-2.15%
4W	225	40	-80.06%
5W	50	36	-28.75%
6W	94	37	-61.04%
9W		37	

Fuente. Autora del proyecto.

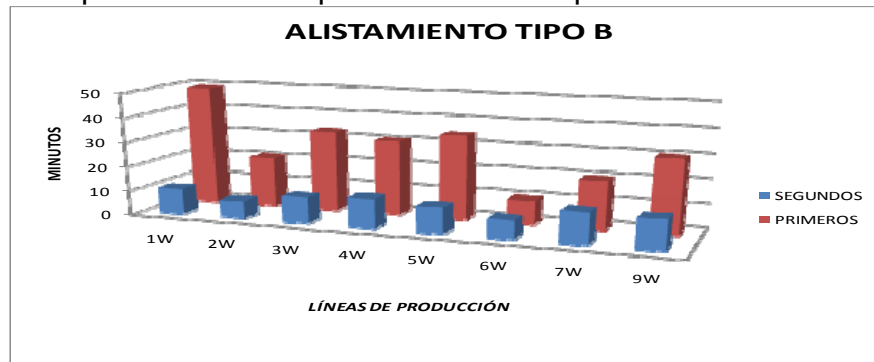
6.1.2 Alistamiento tipo B. Se realiza con mayor frecuencia en las líneas de producción y se supone que debe consumir poco tiempo menor tiempo porque no

requiere la presencia del mecánico, es decir, el procedimiento depende directamente de la agilidad y de la coordinación de los operarios.

Es importante mencionar que en el mes de mayo a cada línea de producción le fue entregada un aspiradora industrial, para recoger el material sobrante del piso, sin necesidad de usar escobas, que hacían el proceso más lento (puesto que las operarias debían agacharse y tratar de sacar con la escoba residuos que quedaban debajo de las maquinas, ahora para la limpieza los operarios usan la aspiradora y avanzan de manera rápida en la ejecución de las actividades).

Las líneas de botellas han presentado reducción en los tiempos invertidos para realizar el alistamiento, destacándose la línea 1 con una reducción del 78.74% del tiempo que anteriormente se consumía, la línea que registró el menor porcentaje de mejoramiento es la 6, con tan solo un 23.14% (del consumo de 10 minutos a 8 minutos). A nivel general de las líneas de botellas presentaron un mejoramiento del 63.21% en el consumo de los alistamientos tipo B.

Figura 73. Comparación de tiempos alistamiento tipo B.



Fuente. Autora del proyecto.

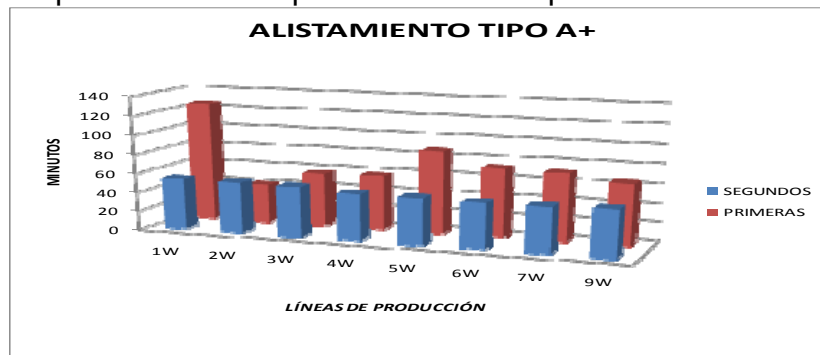
6.1.3 Alistamiento tipo A+. Este alistamiento aún registra cierta variabilidad entre las líneas de producción, sin embargo los datos obtenidos en la fase de implementación han reducido en comparación a las primeras once semanas del año, es importante realizar refuerzos en el entrenamiento debido a la rotación de personal que en los meses de Abril a Julio se ha presentado en PL Developments, lo que incide directamente en la ejecución de las actividades de alistamiento, y por ende pueden afectar directamente el tiempo de ejecución de las actividades.

Cuadro 34. Tiempos registrados alistamiento tipo B.

	PROMEDIO PRIMERAS SEMANAS	PROMEDIO ULTIMAS SEMANAS	% DE VARIACIÓN
1W	49	10	-78.74%
2W	21	7	-65.39%
3W	33	11	-67.89%
4W	30	12	-60.95%
5W	34	11	-68.95%
6W	10	8	-23.14%
7W	20	13	-34.26%
9W	30	12	-58.89%

Fuente. Autora del proyecto.

Figura 74. Comparación de tiempos alistamiento tipo A+.



Fuente. Autora del proyecto.

En este caso la línea 2 ha presentado un incremento del 29.27% en la realización de las actividades de limpieza y preparación de maquinaria, no se han coordinado las actividades del personal, además la líder de línea ha tenido grandes dificultades para contactar a los mecánicos y que hagan presencia en la línea, éste ha sido el constante problema en la línea de producción cuando se realiza este tipo de alistamiento. Al igual que el alistamiento tipo B, la línea 1 ha mejorado en un 56.89% aproximadamente, lo que evidencia la consistencia en la forma que el personal realiza las actividades, la línea 5 también se destaca por el mejoramiento en la ejecución del alistamiento, el cual presenta una reducción del 44.03%, se coordinan de mejor manera las actividades entre los mecánicos y el personal de la línea, además el líder de línea se ha preocupado por tener la muestra de componentes listos antes de que el mecánico haga presencia en la línea con el fin de hacer la preparación de la maquinaria de manera rápida.

Cuadro 35. Tiempos registrados alistamiento tipo A+.

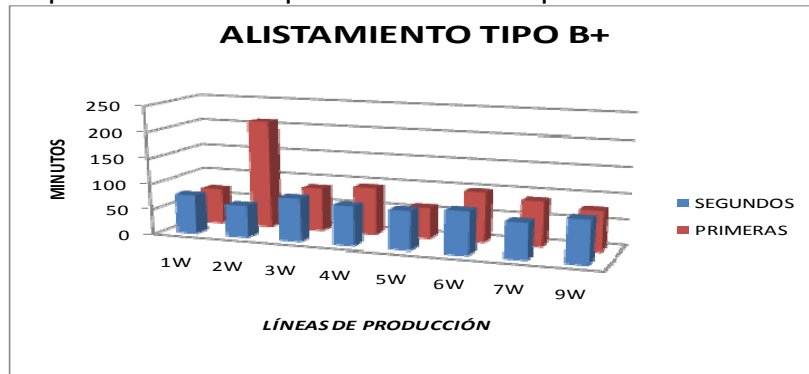
	PROMEDIO PRIMERAS SEMANAS	PROMEDIO ULTIMAS SEMANAS	% DE VARIACIÓN
1W	125	54	-56.89%
2W	41	53	29.27%
3W	56	52	-7.24%
4W	58	49	-15.89%
5W	87	49	-44.03%
6W	72	48	-34.18%
7W	71	48	-32.77%
9W	64	49	-22.73%

Fuente. Autora del proyecto.

6.1.4 Alistamiento tipo B+. Para este tipo de alistamiento, se han observado mejoramientos en las líneas de producción 2, 3, 4, 6 y 7 con un 70.24%, 1.18%, 17.57%, 16.24% y 22.29%, en tanto que las líneas de producción 1, 5 y 9 han registrado incrementos en los tiempos de alistamiento un 8.23%, 25% y 6.52%, el principal factor que afecta a las líneas es no tener una muestra de componentes para que el mecánico pueda hacer el ajuste de la maquinaria en un tiempo inferior al obtenido, por esta razón se han comenzado a hacer hincapié en la importancia de tener la ordenes listas, para de esta forma poder comenzar la siguiente orden

En promedio este tipo de alistamiento se encuentra entre el rango entre los 68 y 84 minutos en las líneas de producción, valor que no se encuentra lejos de estándar que corresponde a 80 minutos (este valor será calculado periódicamente acorde al comportamiento en la preparación de maquinaria en las líneas de producción). A nivel general este tipo de alistamiento tuvo una reducción del 22.31%, es decir, las primeras once semanas registró en promedio 97 minutos consumidos en este alistamiento, en tanto que las últimas once semanas realizaron el alistamiento en 76 minutos promedio.

Figura 75. Comparación de tiempos alistamiento tipo B+.



Fuente. Autora del proyecto.

Cuadro 36. Tiempos registrados alistamiento tipo B+.

	PROMEDIO PRIMERAS SEMANAS	PROMEDIO ULTIMAS SEMANAS	% DE VARIACIÓN
1W	70	76	8.93%
2W	210	63	-70.24%
3W	85	84	-1.18%
4W	93	76	-17.57%
5W	60	75	25.00%
6W	98	82	-16.24%
7W	88	68	-22.29%
9W	77	82	6.52%

Fuente. Autora del proyecto

6.2 DOCUMENTO DE PERSONAL REQUERIDO.

6.2.1 Hojas de alistamiento. El objetivo de las hojas de alistamiento es conocer la velocidad óptima del producto a correr que permita garantizar la implementación del sistema pull, en donde no se evidencien acumulaciones a lo largo de la línea de producción. Además con el documento de personal requerido se busca ver el número de personal requerido para empacar el producto en la línea de producción, esto acorde a las especificaciones del producto.

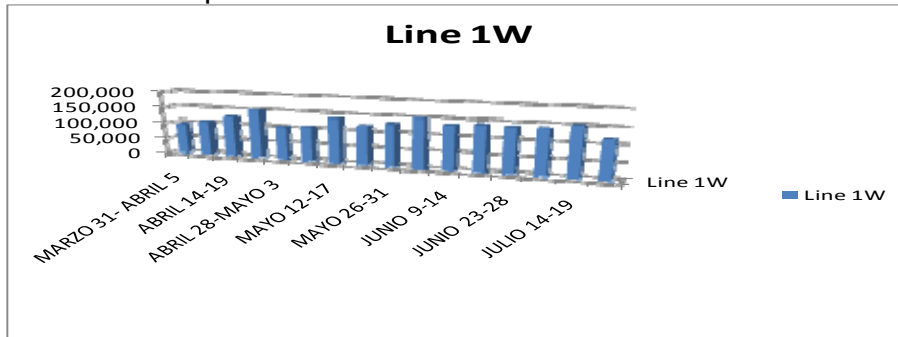
El uso de las hojas de alistamiento y su aporte a las líneas de embotellado se muestra en la producción, toda vez que con las hojas de alistamiento se busca obtener mayor producto al final de la línea por unidad de tiempo y el cual cumpla con los requerimientos de calidad. Las siguientes gráficas muestra el comportamiento de la producción en el periodo comprendido entre los meses de Abril y Julio de 2008.

- **Línea 1.** Cuando las hojas de alistamiento comenzaron a ser implementadas se presentó un aumento en el nivel de producción del 4.63% en la primera semana del mes de mayo, sin embargo en la semana del 19 al 24 de mayo se presentó un descenso del 12.87%, factor que se relaciona con la limpieza y con los alistamientos de las órdenes por parte del almacén. En la última semana de julio de 2008 se presentó disminución en el nivel de producción en un 22.10% respecto a la semana anterior (Ver anexo P. Volumen de producción línea 1).

- **Línea 2.** En nivel de producción registró un ascenso del 86.76% en la primera semana de junio, sin embargo en el mes de julio la línea 2 registró un descenso

del 10.83%, 10.85% y 5.28% en las tres últimas semanas. (Ver anexo Q. Volumen de producción línea 2).

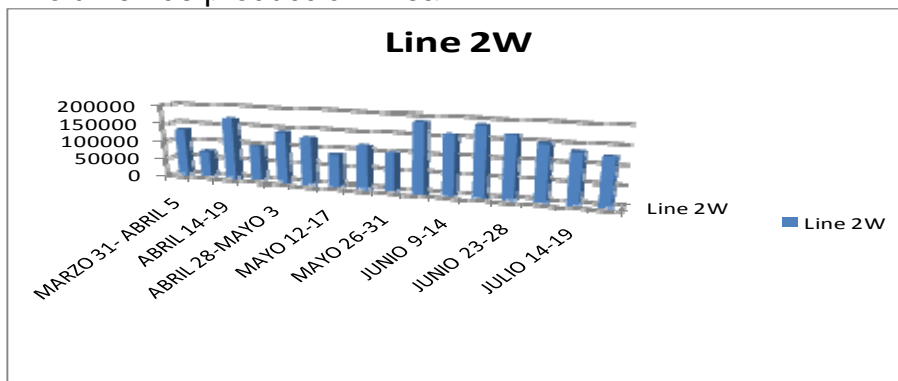
Figura 76. Volumen de producción línea 1.



Fuente. Autora del proyecto.

▪ **Línea 3.** La línea 3 fue la que registró mayor incremento en el nivel de producción durante la primera y la segunda semana de mayo de 2008 registrando aumentos del 44.28% y 67.25% respectivamente, sin embargo en las 2 últimas semanas del mes de julio se registraron disminuciones del 2.65% en la semana del 14 al 19 y 23.11% en la semana del 21 al 26 (Ver anexo R. Volumen de producción línea 3).

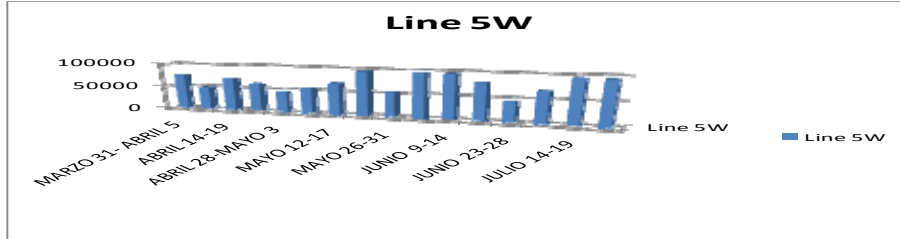
Figura 77. Volumen de producción línea 2.



Fuente. Autora del proyecto.

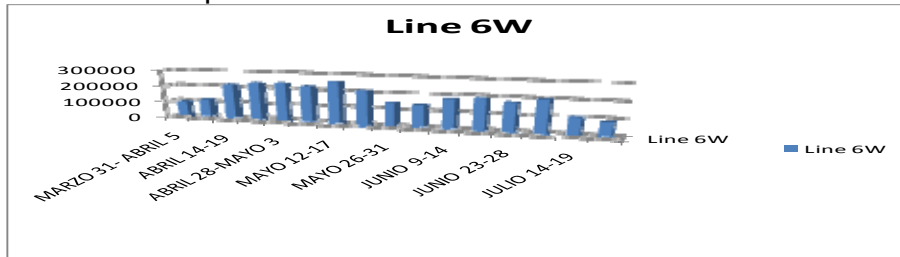
▪ **Línea 4.** Al contrario de las líneas de producción anteriores, la línea 4 presentó un incremento del 21.96% en la producción en la última semana del mes de julio de 2008, sin embargo este incremento se dio después de la disminución en las dos semanas anteriores del 14.51% (Julio 7-12) y del 13.64% (Julio 14-19). (Ver anexo S. Volumen de producción línea 4).

Figura 80. Volumen de producción línea 5.



Fuente. Autora del proyecto.

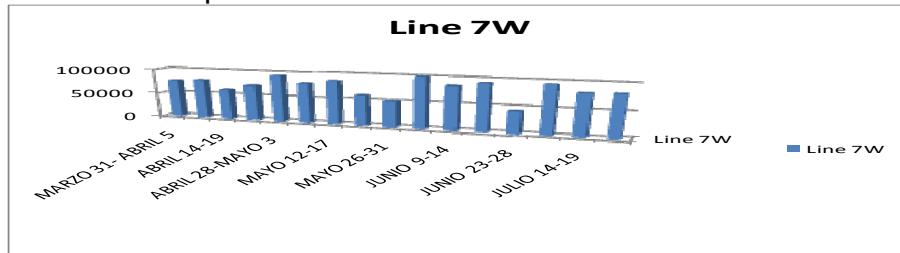
Figura 81. Volumen de producción línea 6.



Fuente. Autora del proyecto.

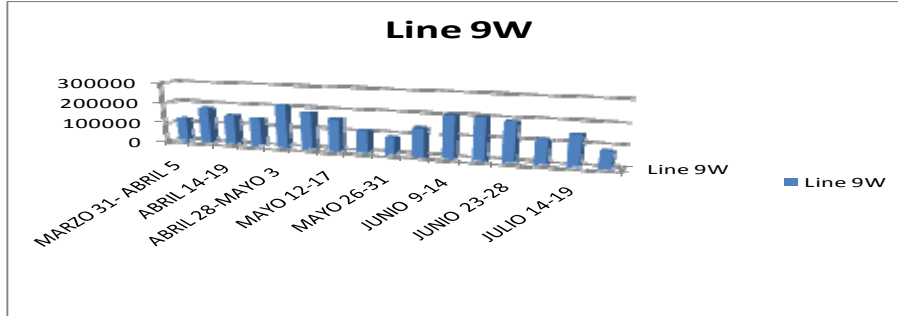
- **Línea 7.** Esta línea ha registrado un mejoramiento en el volumen de producción, el mayor registro se dio en la primera semana del mes de Junio con 99.907 botellas, 49.759 más que la semana anterior, el menor nivel de producción se registró en la semana del 23 al 28 de Junio con 41.621 (Ver anexo V. Volumen de producción línea 7).
- **Línea 9.** Se presentaron incrementos en la producción en las semanas de Junio 9-14, Junio 16-21 y Junio 23-28 con 202.312, 199.422 y 189.153 unidades respectivamente, en tanto que la semana de Mayo 26-31 con 81.085 unidades (Ver anexo W. Volumen de producción línea 9).

Figura 82. Volumen de producción línea 7.



Fuente. Autora del proyecto.

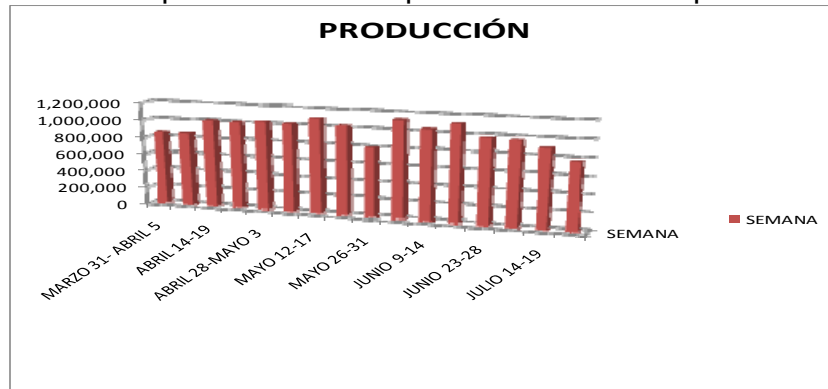
Figura 83 Volumen de producción línea 9.



Fuente. Autora del proyecto.

- A nivel general la producción a disminuido, presentó una disminución del 10% en la última semana del mes de julio respecto a la primera semana del mes de abril del mismo año, la mayor producción se registró en las tres primeras semanas del mes de junio con 1.121.976, 1.041.179 y 1.108.400 unidades. Es importante resaltar la presencia de problemas tales como la implementación del **software** en el almacén y los inconvenientes que se han presentado con la demora en el proceso de aprobación de la limpieza y por ende de comienzo de la siguiente orden por parte de Control de Calidad. (Ver anexo X. Volumen de producción de las líneas de embotellado).

Figura 84 Volumen de producción en la planta de PL Developments.



Fuente. Autora del proyecto.

6.3 INDICADORES DE RENDIMIENTO.

6.3.1 Hojas de alistamiento. Los presentes indicadores se desarrollaron teniendo en cuenta los documentos que las líderes de línea diligencian diariamente. El objetivo de los indicadores es observar la eficiencia con que se

está corriendo la línea de producción, teniendo en como referencia las hojas de alistamiento.

En la parte superior de las hojas de alistamiento se detalla la cantidad de botellas por minuto a la cual debe estar corriendo la línea de producción, las líderes deben verificar la velocidad a la cual está corriendo la línea, cuando se esté corriendo la orden de producción se debe diligenciar un formato en donde se plasme el tiempo tomado para tener un pallet al final de la línea el cual se determinará con la hora de inicio del pallet, la hora de finalización y el número de botellas que contiene el pallet para determinar el número de botellas por minuto que salen al final de la línea.

$$\text{Through put (botellas por minuto)} = \frac{\text{Número de botellas por pallet}}{(\text{Hora finalización (min)} - \text{Hora de inicio (min)})}$$

Este valor debe ser comparado con el valor al cual está corriendo la línea de producción.

$$\% \text{ de eficiencia} = \left(\frac{\text{Through put (} \frac{\text{botellas}}{\text{min}} \text{)}}{\text{Velocidad de la línea (} \frac{\text{botellas}}{\text{min}} \text{)}} \right) * 100$$

Con este se detalla el porcentaje de unidades que llegan de manera fluida a la línea de producción, el porcentaje de eficiencia debe ser mayor al 80% con el fin de asegurar que no se están generando acumulaciones superiores al 20%. En caso de presentarse una variación inferior del 80% se deben estudiar las variables que provocaron una reducción en este indicador.

6.3.2 Tiempos de limpieza (cambio). Se plantea registrar la variación promedio entre el actual tiempo de alistamiento y el último valor, dependiendo del tipo de alistamiento y de la línea de producción.

$$\text{Variación Change over} = \left(\frac{\text{Tiempo registrada de ese alistamiento}}{\text{Tiempo registrada en el alistamiento anterior}} \right) * 100\%$$

Esto con el objetivo de mirar la variación entre los tiempos de alistamiento que se están desarrollando, para observar si la línea de producción está o no mejorando en las actividades que está realizando.

No obstante también se registra una comparación respecto al estándar establecido mejoramiento por el departamento de producción a través de los datos obtenidos y las oportunidades de mejoramiento. Este estándar define que el tipo de alistamiento tipo A debe durar 45 minutos, tipo B debe durar como máximo 15 minutos, tipo A+ 85 minutos y B+80 minutos. Es importante destacar que este estándar será periódicamente (mensualmente) re calculado, con base en los registros del mes anterior, para de esta forma buscar más oportunidades de reducción de estos tiempos.

$$\text{Comportamiento del change over} = \left(\frac{\text{Tiempo registrada en alistamiento}}{\text{Tiempo estandar de alistamiento}} \right) \times 100\%$$

Cabe destacar que los indicadores están en proceso de implementación, la idea es afianzar el uso de los documentos creados para de esta forma comenzar a evaluar el comportamiento de los datos obtenidos.

6.4 RECOLECCIÓN DE INDICADORES

6.4.1 Hojas de alistamiento. Los indicadores se registraron en el formato de producción diaria, donde se detallan las especificaciones del producto,. Existen dos columnas destinadas para la recolección de los indicadores, en las cuales se detalla la cantidad de botellas por minuto que se obtienen al final de la línea, con el fin de comparar si la línea ha aumentado o disminuido la producción cada vez que un pallet que está listo, además el porcentaje de eficiencia se detalla teniendo en cuenta el volumen de botellas por minuto que están saliendo al final de la línea, respecto a la velocidad a la cual está corriendo la línea.(Ver anexo Y Formatos de producción).

Figura 85 Formato diario de producción.

PL DEVELOPMENTS - SHIFT PRODUCTION REPORT - BOTTLING PL Developments

MONTH DAY YEAR WORK ORDER # CREW START TIME STOP TIME

SHIFT LINE

DAY = NIGHT =

LOT# PRODUCT DESCRIPTION JOB QUANTITY PLANNED SKID / CASES #

SUPERVISOR ASSISTANT SUPERVISOR

NET SPEED (units/min)

Production Method

1 Bottle Orienter	4 Capper	7 Neck/Body Sealer	10 Check Weigher	13 Plastic Cutter/Heat Tunnel
2 Filler	5 Induction Sealer	8 Leaflet Feeder	11 Video Jet	14 M/C Sealer
3 Cottoner/Dessicant	6 Labeler	9 Cartoner	12 Bundler/Heat Tunnel	15 M/C Labeler

SKID #	START TIME	FINISH TIME	MINUTES TAKEN	CARTON COUNT	UNITS PER SKID	CYCLE SPEED (UPM)	NET SPEED VS CYCLE SPEED (%)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
TOTAL								

DOWNTIME NOTES

Write Crew Names / Position in the Back
(Registre las personas y posición ocupada en la parte de atras)

Velocidad de la línea de producción

Unidades por minuto que se obtienen en la línea

Porcentaje de Eficiencia de la línea

Fuente. PL Developments

6.4.2 Tiempos de limpieza (cambio). Este indicador se evalúa en el reporte denominado “**Change over**”, tiempo de alistamiento, el cual tiene en cuenta la información suministrada por la líder de línea, además de los formatos como son producción diaria y el libro de limpieza y alistamiento. Este informe se publica semanalmente en el tablero destinado para este fin. Como primera medida se comenzaron a registrar las variaciones para los alistamientos tipo b (decisión tomada por el departamento de producción) puesto que estos son los que mayor frecuencia registran. (Ver anexo Z. Variaciones de los tiempos de alistamiento).

Actualmente al documento de personal requerido no se está realizando un control, debido a la escasez de personal que hay en las líneas de producción, lo que hace que se trasladen las personas entre las líneas de producción.

CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio y diagnóstico a los procesos de preparación de las líneas de embotellado e implementado la propuesta de mejora con los documentos de limpieza, personal requerido y hojas de alistamiento, y a partir de la obtención y análisis de los datos descritos en los anteriores capítulos se concluye:

- Los datos obtenidos inicialmente en el diagnóstico evidencian mayor variabilidad en el alistamiento tipo B (son los que mayor frecuencia registran), a causa de la falta de estandarización de las actividades de limpieza.
- Hasta el mes de mayo de 2008 los métodos de preparación se basaban en la prueba y error, el conocimiento de las actividades a realizar era transmitido de manera oral entre los operarios de las líneas, realizando actividades que no concernían a la preparación de la maquinaria, requiriendo mayor tiempo en las actividades de alistamiento.
- La implementación de las hojas de alistamiento ha permitido tener un control más estricto de las velocidades de la maquinaria, evitando que las operarias muevan continuamente las máquinas, lo que desencadenaba en un mayor nivel de desperdicio, el cual era el 9% del total de la producción, ahora ha descendido al 5.8 %.
- La implementación de la propuesta de mejora ha permitido la disminución en los tiempos de preparación desde un 2% con la línea 3 hasta un 80% en el caso de la línea 5 para el alistamiento tipo A.
- Para el caso del alistamiento tipo B se observó el mejoramiento en las líneas de embotellado, representando el porcentaje de disminución la línea 1 con un 78.74%. Todas las líneas de producción realizaron la preparación de la línea en tiempos menores a los 15 minutos, sin embargo, junto con el coordinador de piso fue necesario continuar supervisando las líneas para reforzar el conocimiento y controlar las actividades que realiza la gente.
- Para el alistamiento tipo B+ se presentaron mejoras en las líneas de producción 2, 3, 4, 6 y 7 hasta de un 70.24%, en tanto que las líneas 1, 5 y 9 incrementaron el tiempo de la preparación de maquinaria hasta en un 25%, esto a causa de la falta de disponibilidad de mecánicos.
- La capacitación del personal ha permitido cambiar la actitud del personal, actualmente la limpieza se desarrolla de manera coordinada y más eficiente, lo que traduce en la reducción de los tiempos de preparación de la maquinaria.

RECOMENDACIONES

- Para continuar el mejoramiento en los tiempos de alistamiento tipo A+ y B'+ se requieren 2 mecánicos más en las líneas de embotellado, para hacer la preparación de la maquinaria en menores tiempos y permitir que se distribuyan en las diferentes máquinas y puedan hacer la preparación de manera eficiente.
- Se debe disponer de personal en el área de chequeo de órdenes, con el fin que los supervisores del área de Calidad que se encuentran en las líneas de producción hagan presencia cuando sean requeridos para hacer el cierre de la línea y pueda ser aprobada la limpieza, así de esta forma comenzar con la siguiente orden en el menor tiempo.
- Capacitar al personal de manera periódica, en relación al uso del documento de limpieza, para reforzar el conocimiento de los mismos y también entrenar a la nueva gente que entra a la compañía, para que se conozcan y realicen las labores acorde a los procedimientos, con el fin de mantener la estandarización de las actividades de limpieza.
- Realizar el análisis de eficiencia de la maquinaria de cada una de las líneas de producción y hacer propuestas de mejoramiento o de cambio de maquinaria para obtener líneas con capacidad de procesamiento similar que permita tener la línea balanceada, pero a la misma vez permitir que las botellas continúen fluyendo a lo largo de la línea.
- Aplicar el indicador O.E.E (Overall Equipment Effectiveness), para verificar los parámetros fundamentales de la producción industrial: disponibilidad, rendimiento y calidad con que se obtiene el producto en cada máquina, para de esta forma mejorar la producción y continuar disminuyendo los tiempos inactivos que se generan en las líneas de producción.
- A través del histórico de datos determinar el estándar al cual la línea empaca el producto (botellas por hora) para comparar el desempeño actual de la línea y poder analizar las variables que pueden influir en el incremento y/o disminución de la producción.

BIBLIOGRAFÍA

- RAVI., Anupindi. Managing Business Process Flows. Prentice Hall.2000
- FDA. Code of Federal Regulations, Current Good Manufacturing, Practice in Manufacturing, Procesing, Packing, or Holding of Drugs. June 2003.
- HIRANO Hiroyuki, Una guía completa para la fabricación “just in time”. Madrid TECNOLOGÍAS DE GERENCIA Y PRODUCCIÓN. 1991. p375
- LAKTZKO William, SAUNDERS David, Four days with Dr. Deming a strategy for modern methods of management. Addison Wesley Longman, Inc. 2002.
- Quality department, Standard Operating Procedure Pk 007, Packaging operations. PI Developments 2005.
- <http://www.agilemanagement.net/Articles/Papers/KanbanatlenanNPD.pdf>
Anderson David, A kanban system for sustaining engineering, Senior director software engineering.
- www.pldevelopments.com Sitio web PL Developments. Productos, Nuevas Alianzas.2008.
- www.google.com Buscador, Industria Over The Counter OTC.
- www.strategos.com Principios de Lean Manufacturing.

ANEXO A. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS DE PL DEVELOPMENTS

Portafolio de productos analgésicos.

ANALGÉSICOS (ANALGESICS)			
Acetomeninophen PM Geltabs Pain Reliever, Nighttime Sleep	APAP Softgels Pain Reliever/Fever Reduce	Aspirin 325 mg Analgesic/Antipyretic, Anti-Inflammatory	Aspirin 81 mg Analgesic
Ibuprofen Softgels Pain Fever Reducer	Pamprelief Pain Reliever, Diuretic, Antihistamine	Pre-Menstrual Relief Pain Reliever, Diuretic, Antihistamine/Diuretic	Urinary Relief Analgesic

Portafolio de productos antiácidos.

ANTIÁCIDOS (ANTACID)		
Loperamide Softgels Anti-Diarrheal Stand Alone Item.	Simethicone 180 mg Antiflatulent	Simethicone 125 mg Antiflatulent
Pink Bismuth Cherry Upset Stomach Relief, Anti-Diarrheal	Pink Bismuth Upset Stomach Relief, Anti-Diarrheal	Cimetidine Acid-Reducer

Fuente: Información PL Developments

Portafolio de productos de resfriados y alergias.

RESFRIADOS Y ALERGIAS (COUGH/COLD & ALLERGY)				
Mucus Relief Expectorant Stand Alone Item	Mucus Relief D Expectorant, Nasal Decongestant	Mucus Relief DM Expectorant, Cough Suppressant	Psuedo PE Tablets Decongestnat	Suphedrine Plus PE Decongestant, Antihistamine
Cold &	Daytime	Nighttime	Daytime PE	Nighttime

RESFRIADOS Y ALERGIAS (COUGH/COLD & ALLERGY)				
Allergy PE	Sinus PE	Sinus PE		Non PSE
Decongestant Antihistamine	Analgesic Decongestant	Analgesic, Antihistamine	Analgesic, Decongestant	Analgesic, Antihistamine
		Diphenhydra -mine Ultratabs		

Fuente: Información PL Developments

Portafolio de productos de cuidado de ojos.

CUIDADO DE OJOS (EYE CARE)
<u>Eye Itch Relief Drops</u> Antihistamine

Fuente: Información PL Developments.

Portafolio de productos laxantes.

LAXANTES (LAXATIVES)				
Docusate Sodium 2toned	Docusate Sodium with Senna	Docusate Sodium Softgel 100	Bisacodyl Pink	Docusate Calcium 240 mg
Stool Softener	Stool Softener with Laxative	Stool Softener	Stimulant Laxative	Stool Softener
Docusate Sodium Softgel 100 mg	Docusate Sodium 250 mg	Sennosides 15 mg	Sennosides 25 mg	Fiber Tablets
Stool Softener	Extra Strength Stool Softener	Gentle Laxative	Laxative	Fiber Laxative
<u>Senna Softgels</u>	Bisacodyl Tablets	Senna-S Tablet	Senna Extra	Senna Tablets
Gentle laxative	Laxative	Stool Softener with Laxative	Laxative	Gentle Laxative

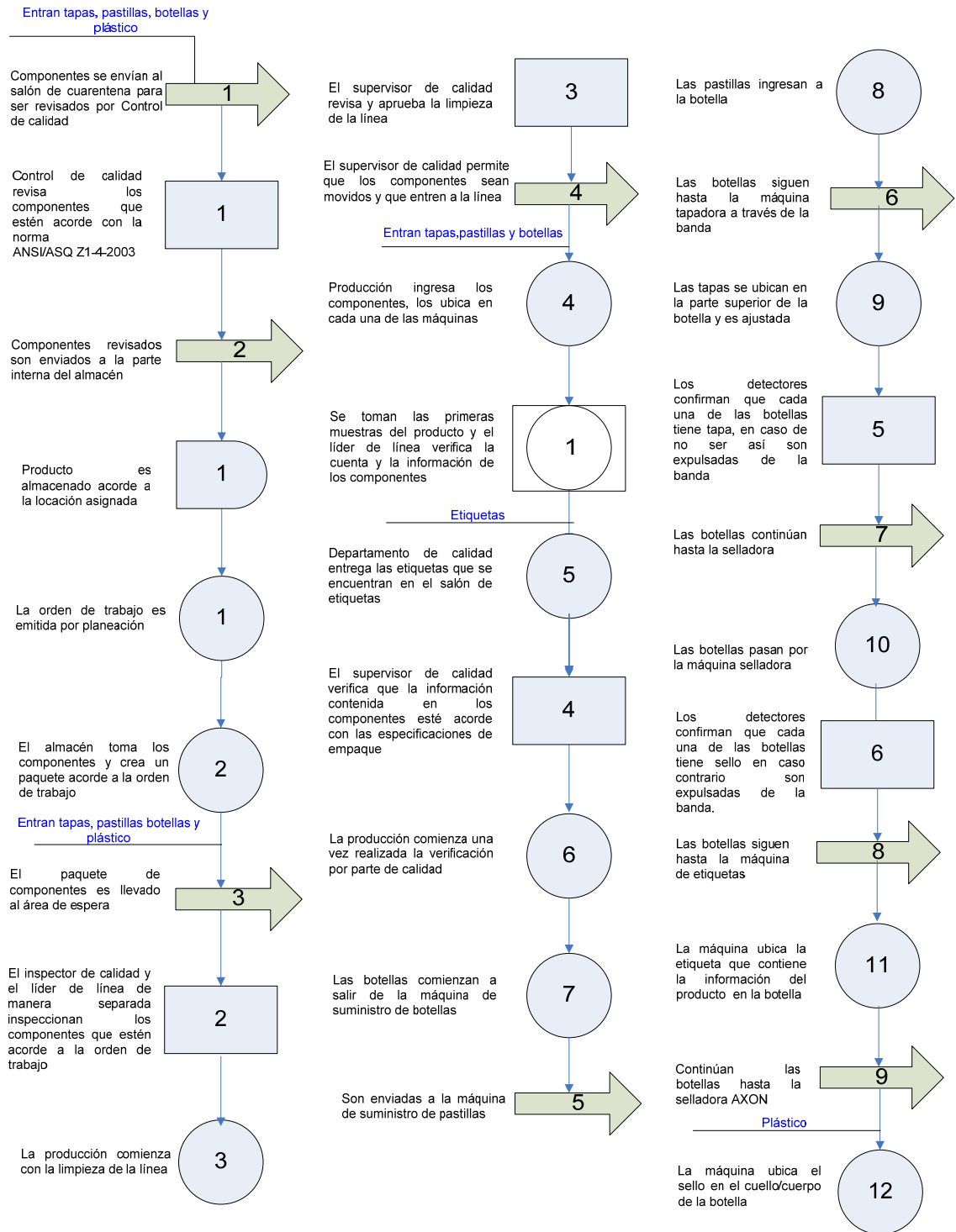
Fuente: Información PL Developments.

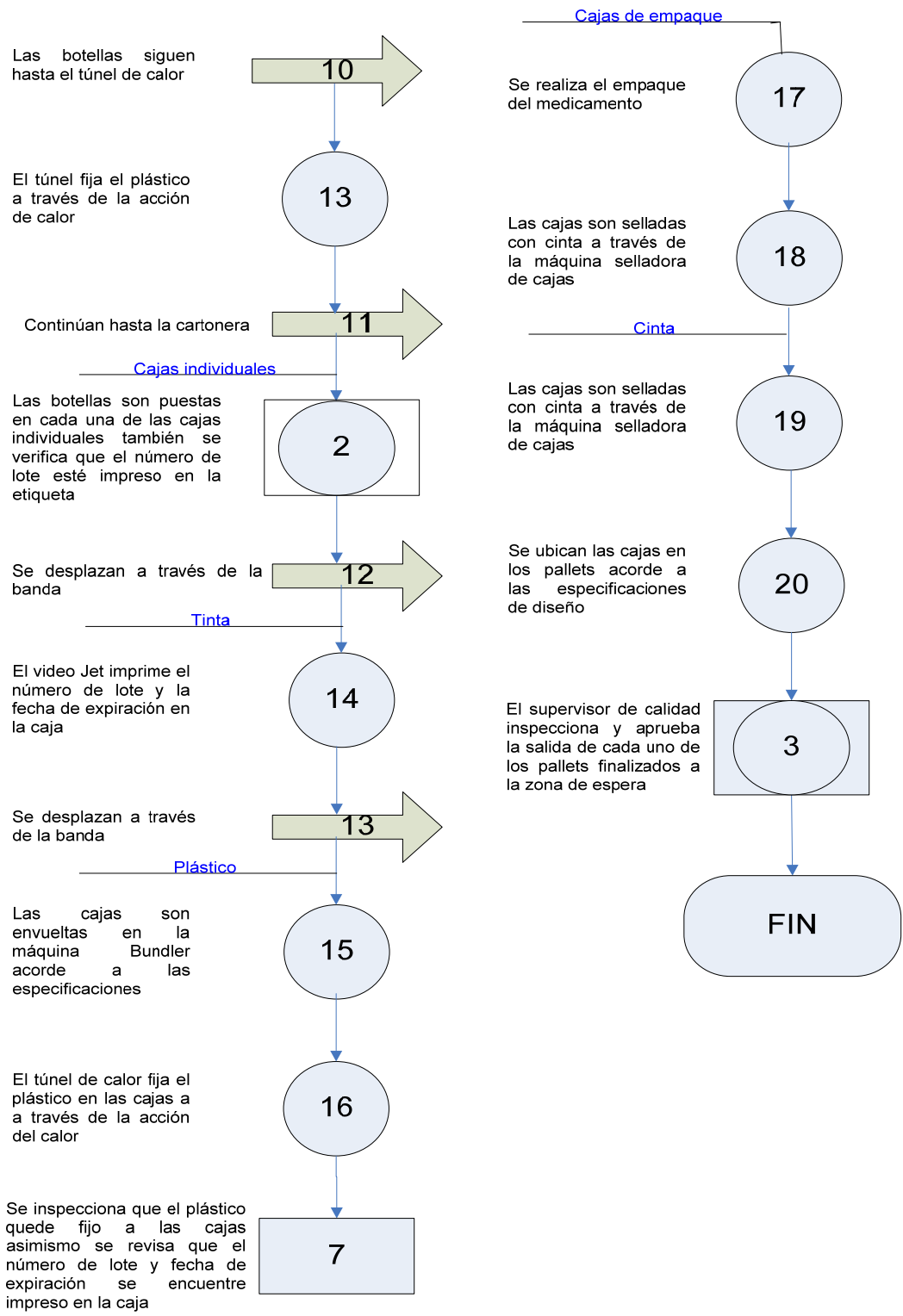
Portafolio de productos para dormir, y mareos.

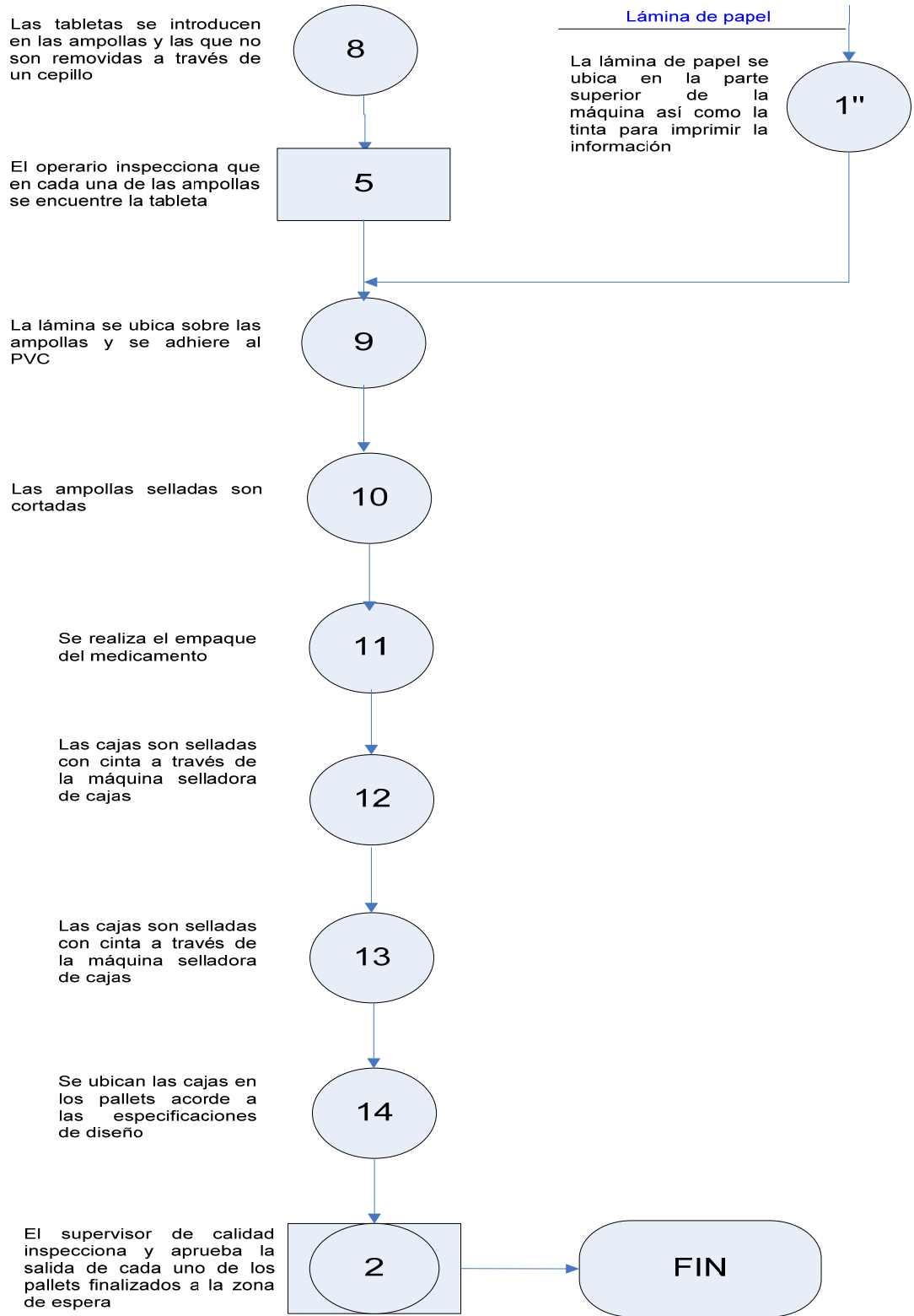
DORMIR, ESTAR DESPIERTO Y MAREOS (SLEEP & MOTION)		
Motion Sickness 2 (Meclizine) Antiemetic	Motion Sickness Antiemetic	Stay Awake Alertness Aid
Sleep Tablets Sleep Aid	Sleep Caplets Sleep Aid	Sleep Softgels Sleep Aid

Fuente: Información PL Developments

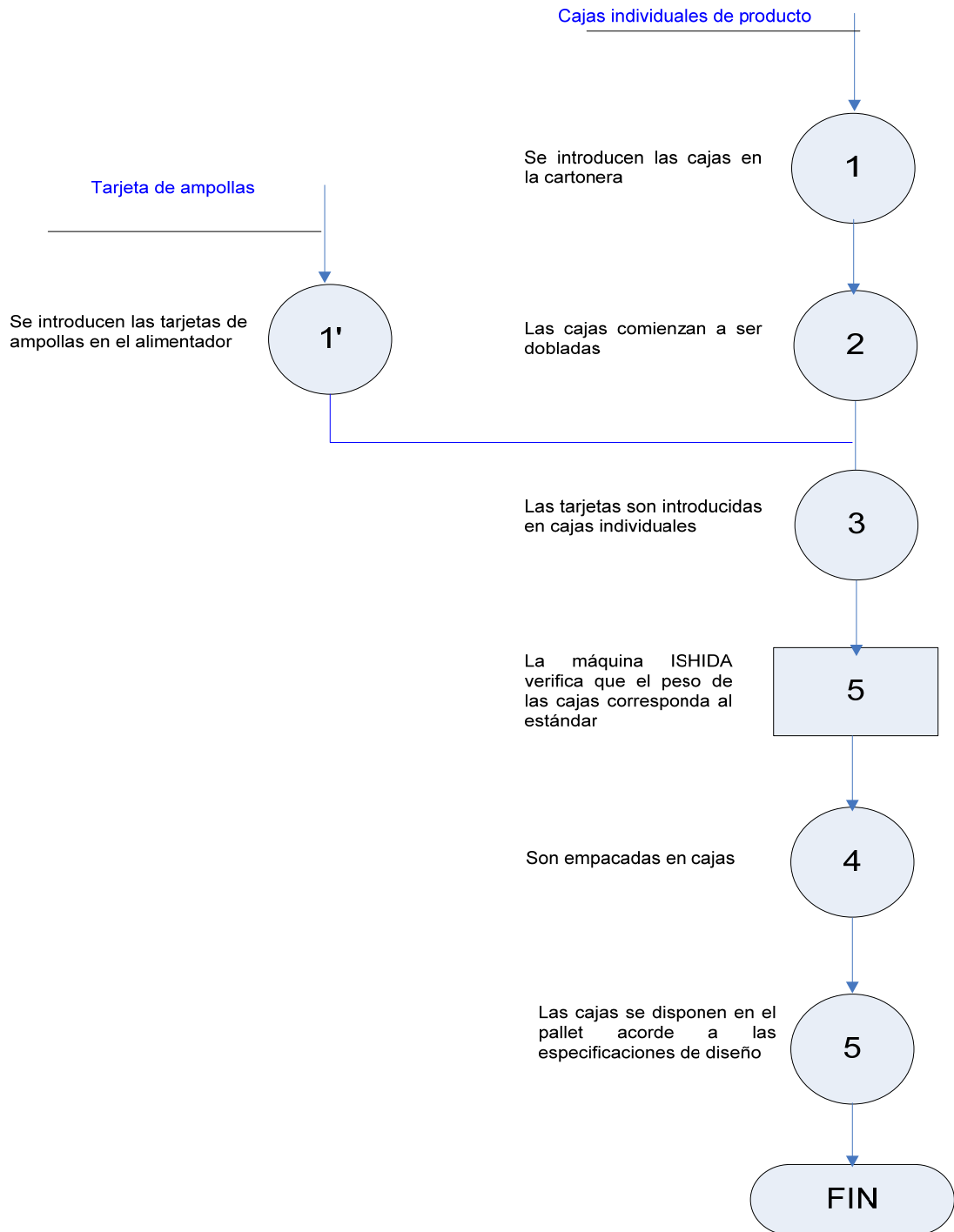
ANEXO C. DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE BOTELLAS





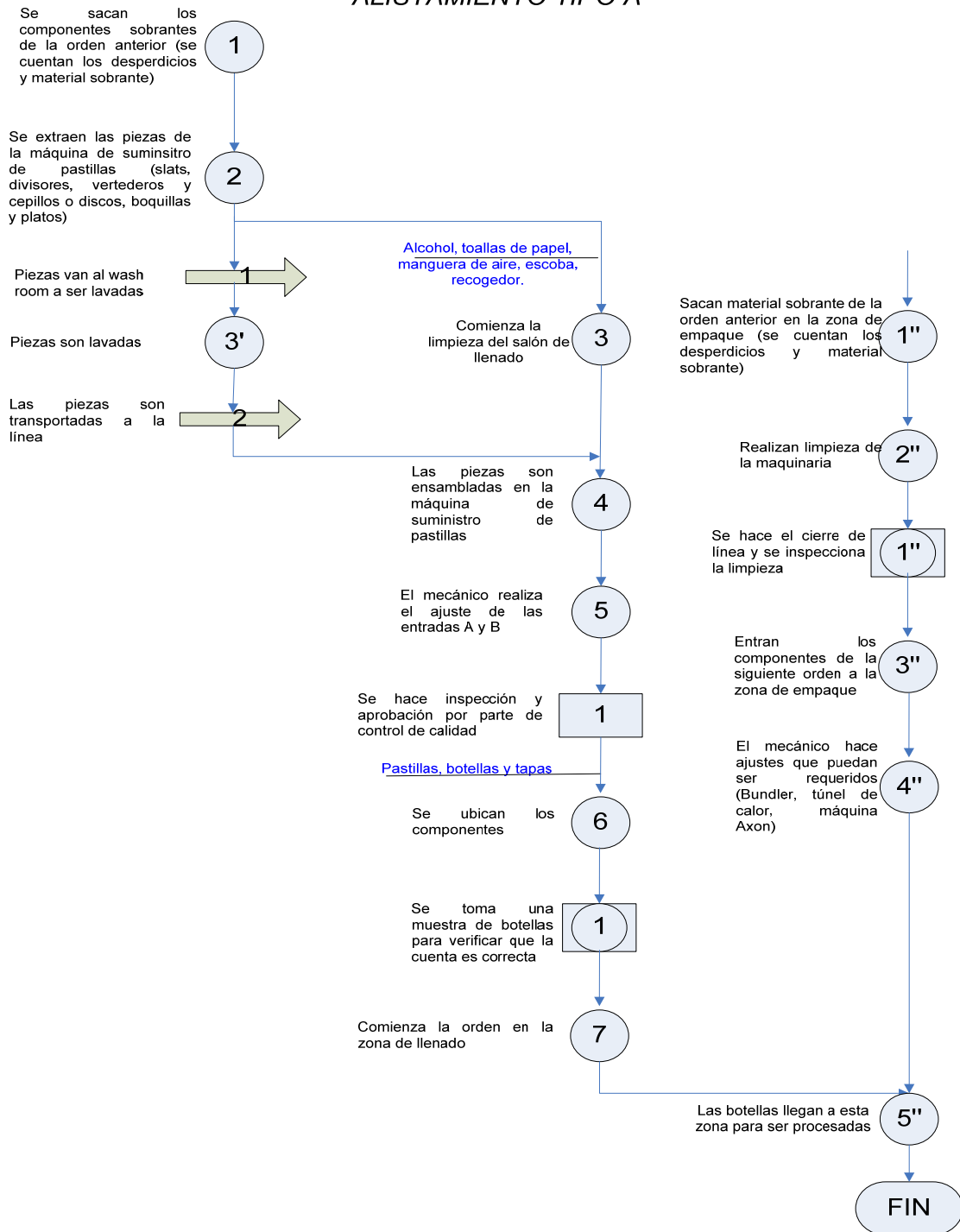


ANEXO E. DIAGRAMA DE FLUJO DE PRODUCCIÓN CARTONERA

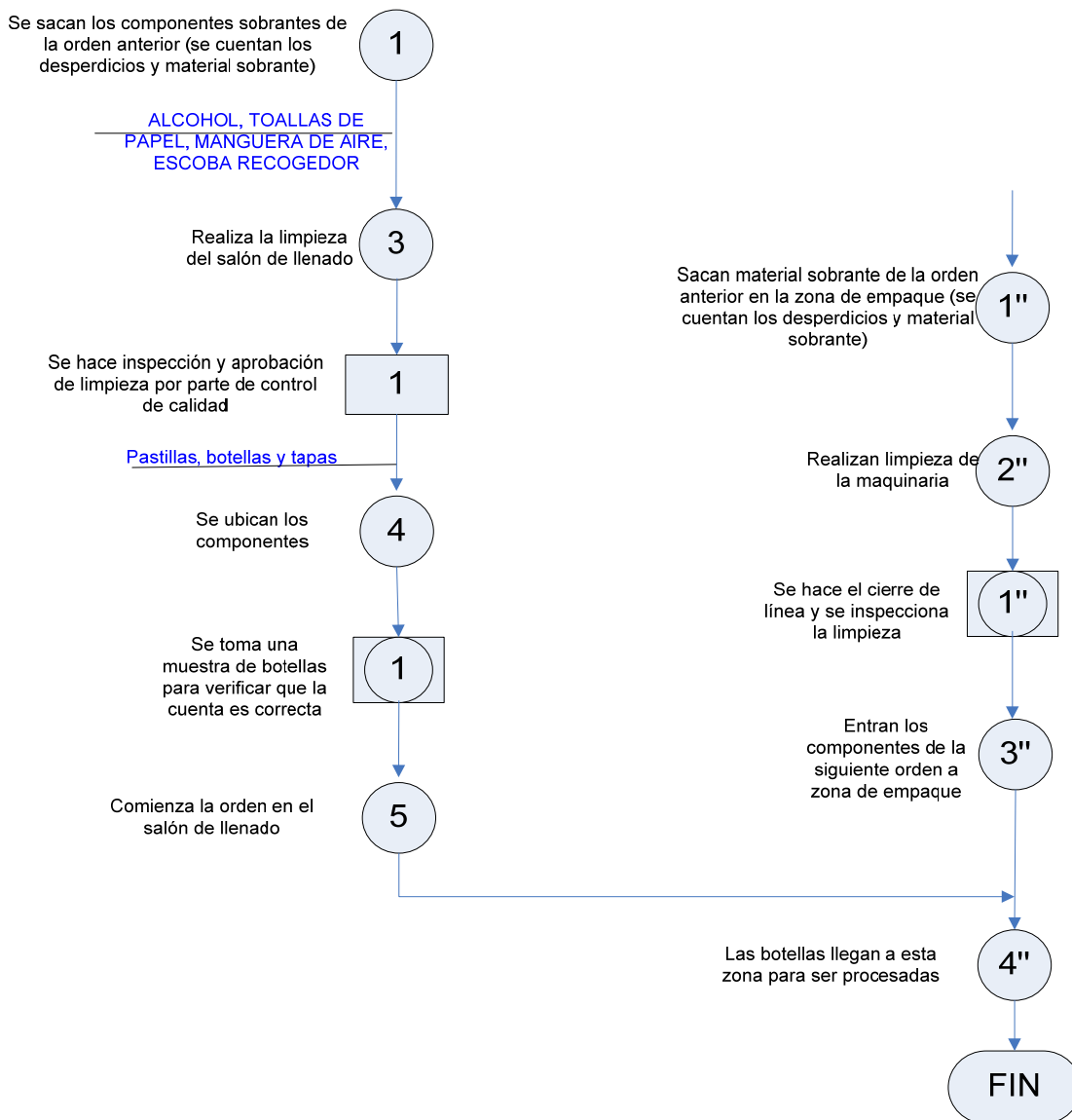


ANEXO F. PROCEDIMIENTOS DE ALISTAMIENTO

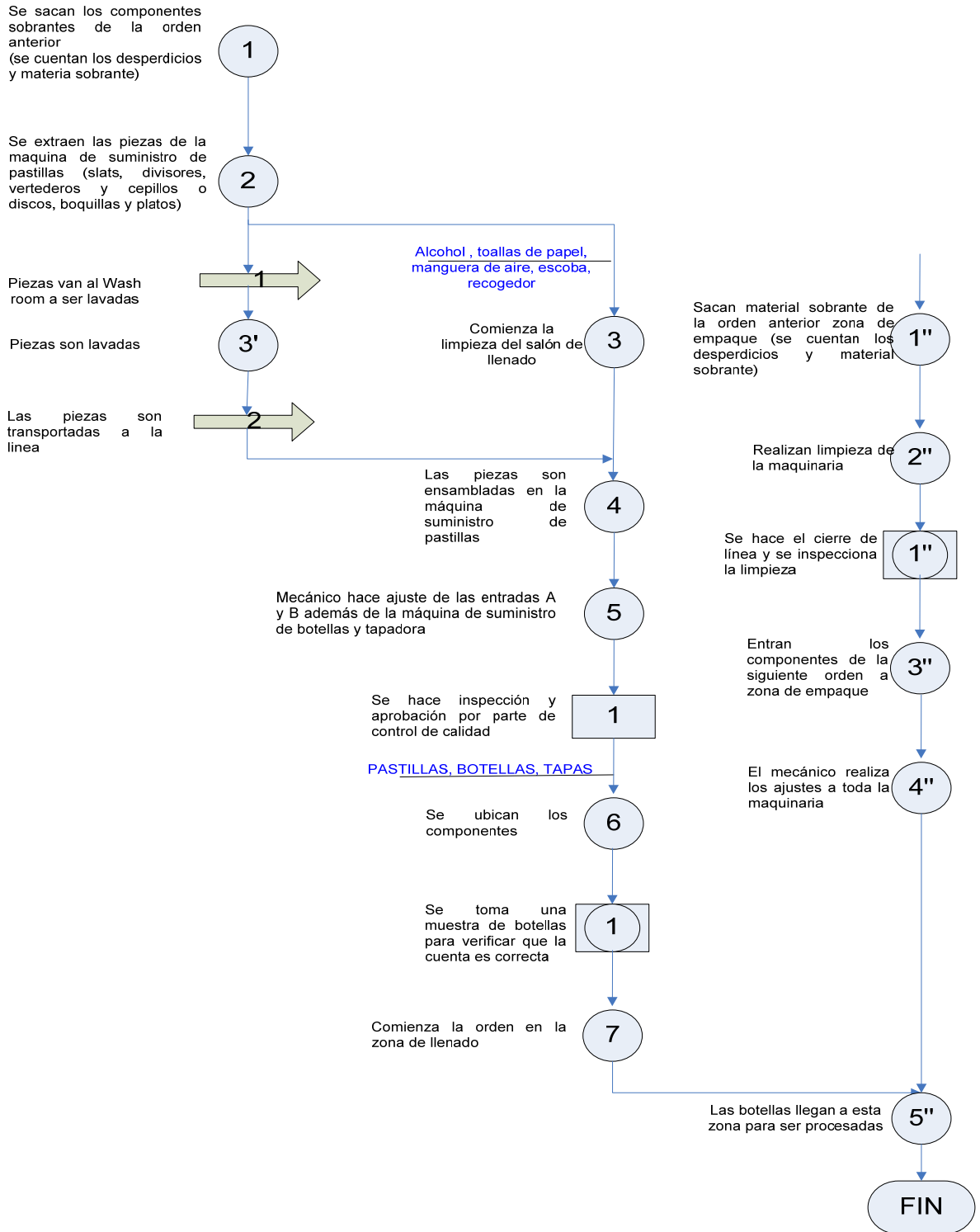
ALISTAMIENTO TIPO A



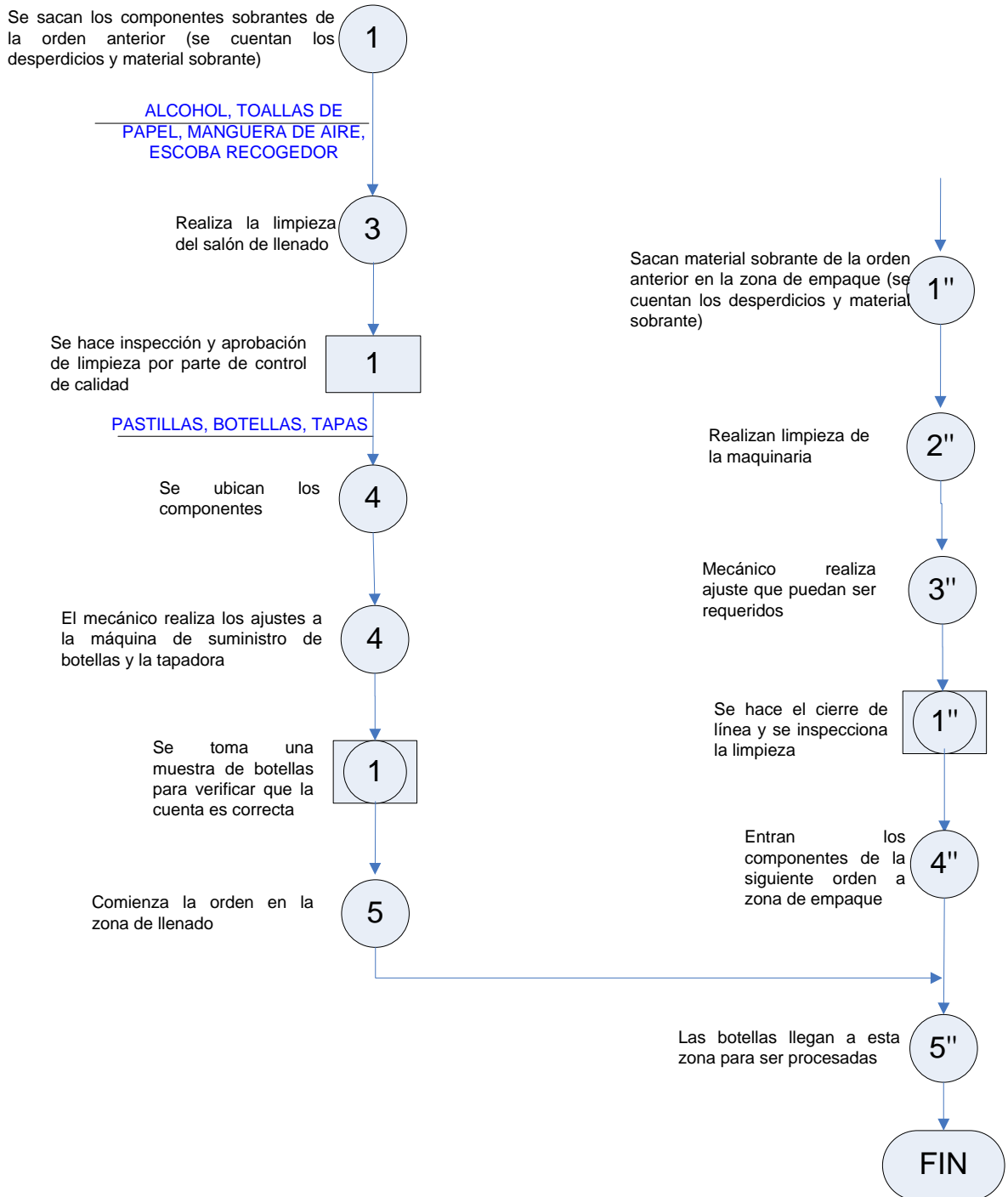
ALISTAMIENTO TIPO B



ALISTAMIENTO TIPO A+

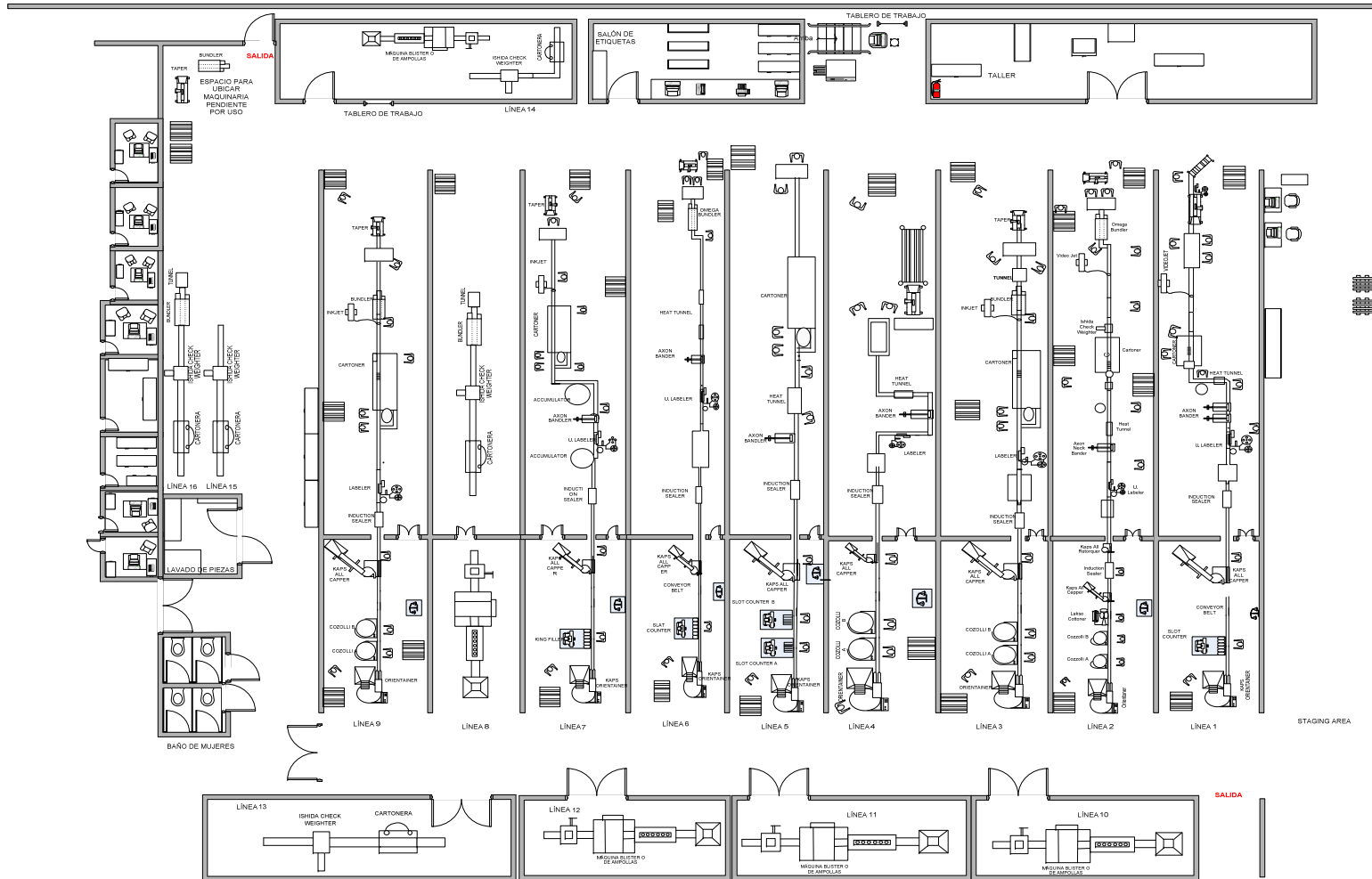


ALISTAMIENTO TIPO B+

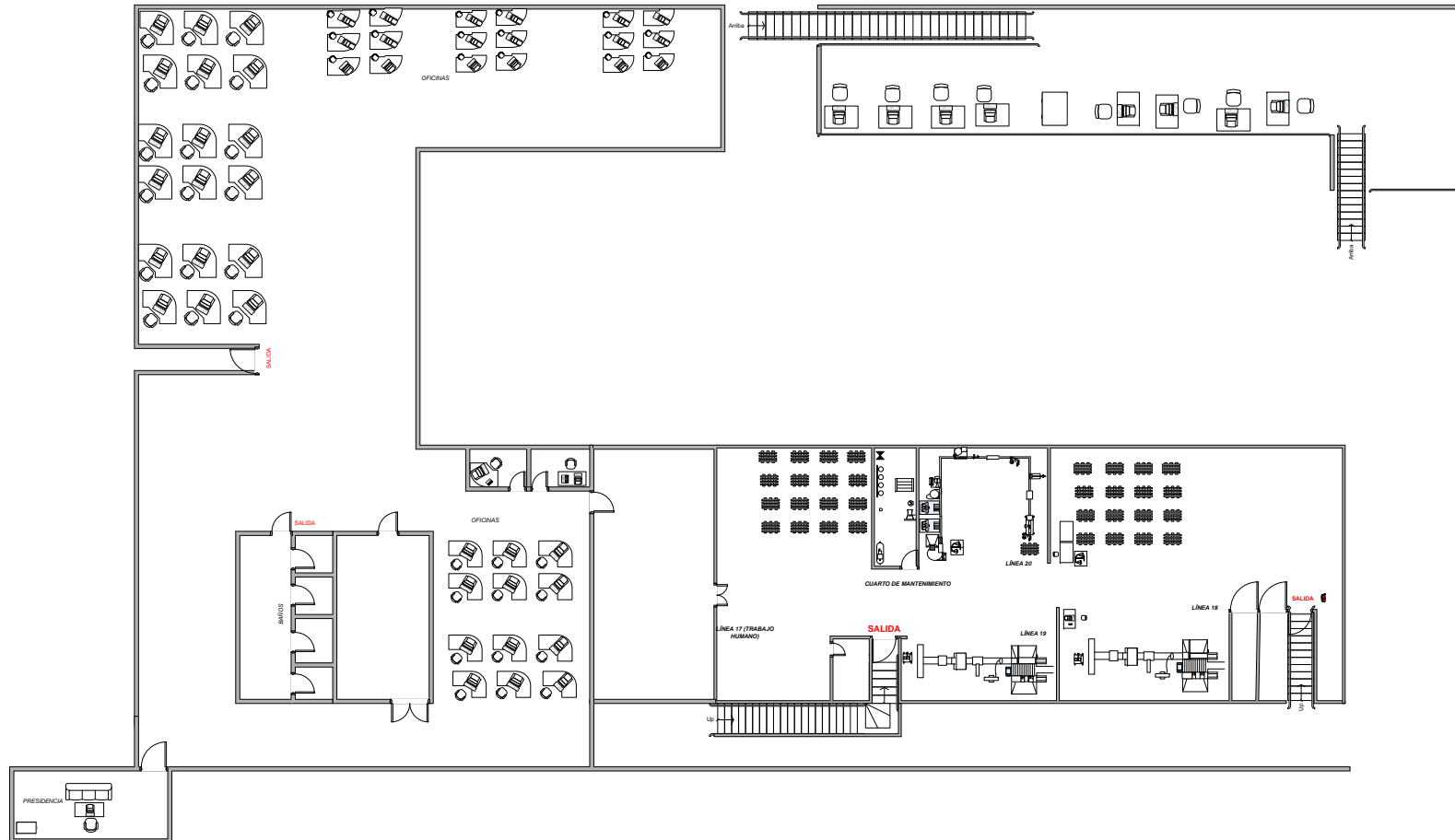


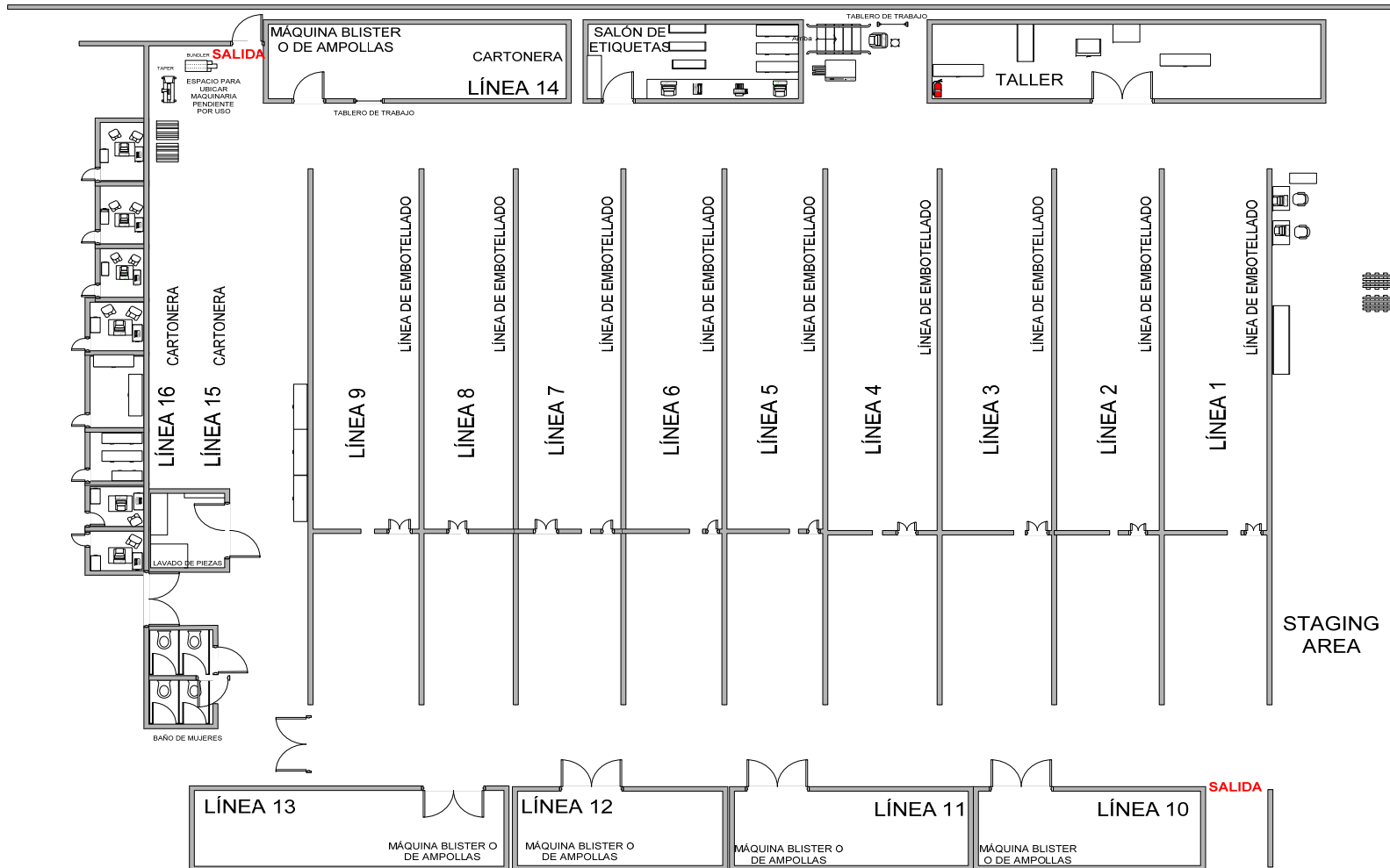
ANEXO G. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

DISEÑO DE PLANTA PRIMER PISO



DISEÑO DE PLANTA SEGUNDO PISO





ANEXO H. TIEMPOS DE ALISTAMIENTO TIPO A

	<i>LINEA 1</i>	<i>LINEA 2</i>	<i>LINEA 3</i>	<i>LINEA 4</i>	<i>LINEA 5</i>	<i>LINEA 6</i>	<i>LINEA 7</i>	<i>LINEA 9</i>
	35	2	60	30	125	50	20	20
	61	20	30	30	60	60	15	
	155		15	30	225	30	95	
	45		25	75	225	55	50	
	50		90	200	165	55	50	
	65		60	15		15	20	
	152		40	45		5	20	
	65		45	20			90	
			5	10			40	
			10	35			10	
			30	35			25	
			15	30			10	
			125					
			20					
			70					
			20					
			55					
			40					
			30					
			15					
			15					
			25					
			75					
PROMEDIO ALISTAMIENTO DE CADA LÍNEA (MINUTOS)	79	11	46	56	160	39	45	20
DESVIACION MAXIMA (MINUTOS)	126	24	70	117	230	61	77	20
DESVIACION MINIMA (MINUTOS)	31	0	22	-6	90	17	13	20
PROMEDIO ALISTAMIENTO TIPO A (Min)	57							
DESVIACION MAXIMA TOTAL (MINUTOS)	103							
DESVIACION MINIMA TOTAL (MINUTOS)	10							

ANEXO I. TIEMPOS DE ALISTAMIENTO TIPO B

	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	LINEA 6	LINEA 7	LINEA 9
	25	45	25	10	60	90	5	5
	20	20	40	20	5	20	10	35
	95	15	10	50	130	80	15	35
	15	15	30	15	60	3	30	20
	25	5	30	15	45	15	55	15
	10	15	15	5	20	20	10	10
	20	10	15	10	50	10	15	15
	15	10	15	35	30	45	15	15
	15	10	50	60	50	25	10	20
	40	60	20	20	40	50	5	20
	35	35	60	10	15	30	5	30
	30	15	15	15	20	25	5	15
	10	10	40	15	30	200	45	25
	55	50	15	15	60	0	15	20
	15	0	15	15	75	0	0	40
	10	0	10	10	15	1	10	20
	5	75	5	15	15	0	20	15
	5	10	40	20	10	15	15	30
	40	30	30	40	82	15	20	20
	25	15	20	30	15	5	10	15
	30	10	90	25	10	0	10	25
	35	15	30	15	10	5	55	25
	25	10	10	50	15	0	15	15
	75	45	20	15	15	25	15	25
	15	10	45	10	35	0	45	80
	10	5	75	30	18	0	20	25
	5	20	15	5	90	0	15	20
	55	0	5	25	25	0	10	60
	20	5	5	5	5	0	20	30
	10	5	10	20	40	15	20	20
	20	45	15	35	300	15	25	20
	12	15	45	55		0	10	20
	8	5	15	25		0	15	10
	40	25	10	30		0	10	10
	15	30	5	75		8	10	15
	25	25	95	3		5	35	10
	20	5	60	15		3	10	10
	60	10	20	45		3	10	25
	50	5	50	40		75	3	15
	120	10	60	75		15	60	20
	170	10	105	30		3	30	100
	55	10	20	15		3	20	15
	10	95	15	135			35	130
	20	130	10	30			10	65
	115	10	40	275			15	15
PROMEDIO ALISTAMIENTO DE CADA LÍNEA (MINUTOS)	34	22	30	34	45	20	19	27
DESVIACION MAXIMA (MINUTOS)	68	48	55	77	100	56	33	51
DESVIACION MINIMA (MINUTOS)	0	0	5	0	0	0	4	3
PROMEDIO ALISTAMIENTO TIPO B (Min)	29							
DESVIACION MAXIMA TOTAL (MINUTOS)	38							
DESVIACION MINIMA TOTAL (MINUTOS)	20							

ANEXO J TIEMPOS DE ALISTAMIENTO TIPO A+

	<i>LINEA 1</i>	<i>LINEA 2</i>	<i>LINEA 3</i>	<i>LINEA 4</i>	<i>LINEA 5</i>	<i>LINEA 6</i>	<i>LINEA 7</i>	<i>LINEA 9</i>
ALISTAMIENTO TIPO A+ (MINUTOS)	70	185	60	20	105	75	145	20
	120	20	75	60	51	75	30	50
	105	125	55	60	25	45	30	45
	100	105	60	30	45	85	15	63
	220	90	75	25	20	3	20	30
	115	15	60	15	20	120	65	65
	85	75	30	80	155	30	30	70
	120	55	30	100	55		10	70
	115	30	80	25	115		50	85
	180		30	35	55		15	55
	90		60	25	150		110	60
	45		50	60	70		45	45
	PROMEDIO ALISTAMIENTO DE CADA LÍNEA (MINUTOS)	114	78	55	45	72	62	47
DESVIACION MAXIMA (MINUTOS)	161	133	73	72	120	101	89	73
DESVIACION MINIMA (MINUTOS)	67	22	38	18	24	23	6	37
PROMEDIO ALISTAMIENTO TIPO A+ (Min)	66							
DESVIACION MAXIMA TOTAL (MINUTOS)	88							
DESVIACION MINIMA TOTAL (MINUTOS)	44							

ANEXO K. TIEMPOS DE ALISTAMIENTO TIPO B+

	<i>LINEA 1</i>	<i>LINEA 2</i>	<i>LINEA 3</i>	<i>LINEA 4</i>	<i>LINEA 5</i>	<i>LINEA 6</i>	<i>LINEA 7</i>	<i>LINEA 9</i>
ALISTAMIENTO TIPO B+ (MINUTOS)	125	5	90	50	78	5	15	25
	35	3	35	70	30	45	30	65
	55	5	75	35	45		45	25
	60		150	10	55		55	100
			20	65	60		60	70
			125	30				45
			100	40				
			50					
			75					
			65					
PROMEDIO ALISTAMIENTO DE CADA LÍNEA (MINUTOS)	69	4	79	43	54	25	41	55
DESVIACION MAXIMA (MINUTOS)	108	5	118	64	71	53	60	84
DESVIACION MINIMA (MINUTOS)	30	3	39	22	36	-3	22	26
PROMEDIO ALISTAMIENTO TIPO B+ (Min)	46							
DESVIACION MAXIMA TOTAL (MINUTOS)	70							
DESVIACION MINIMA TOTAL (MINUTOS)	22							

ANEXO L. HOJAS DE ALISTAMIENTO SET UP SHEET PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

Product: Rite Aid Ibuprofen 80's Item: 27RA80B24 Bottle: B150CC SETCO Cap: C38MMCR111A Count: 80's Line: 1				
WORK ORDER #	DATE			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	110 BPM	VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
Supply Hopper	48			
Rotary Feeder	54			
Feed Discharge	38			
Carrier Belt	78			
Rotary Wiper	100			
Height of bottle pull up	55 mm			
Slat Counter				
Hopper Vibr.	56			
Bottom Vibr.	60			
Side Vibr.	60			
Speed Dial	82			
Slat	930089-A			
Manifold	8 Bottle Narrow			
Funnel	932867			
Droops	2			
Blank Slats	16			
Hole slats	20			
Gate A				
Time Open	1.15			
Time Close	2.40			
Gate B				
Time Open	2.60			
Time Close	1.15			
Table Gate				
Time Open	2.00			
Time Close	1.10			
Height of Filler	3.75"			
Conveyor Belt	45			
Kaps All Capper				
Supply Hopper	70			
Cap Feeder	94			
Spindle speed	86			
Gripper Speed	60			
Distance between the Spindles	2.2"			
Distance between Gripper	1.7"			
Height of the Whole Capping Machine	4"			
Transfer Conveyor Belt	50			
Detectors				
Height of Crooked Cap Detector	4 1/16"			
Induction Sealer				
Power Level	52%			
Height of Induction Sealer	4 1/10"			
Conveyor Speed	20			
Carrier A	50			
Carrier B	100			
Universal Labeler:				
Conveyor	55			
Product Spacer	35			
Turning Unit	59			
Height of the Labels on Conveyor	2 3/8"			
Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 Psi			
Transfer Conveyor	45			
Transfer Belt	100			
Cartoner				
Speed	46			
Conveyor	5.5			
Through put (bottles per min)	90 BPM			

Product:Walgreens Ibuprofen 80's Item: 27WG80B24 Bottle:B150CC SETCO Cap: C38MMCRCl11A Count: 80's Line:1				
WORK ORDER #	DATE			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	110 BPM	VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
Supply Hopper	48			
Rotary Feeder	54			
Feed Discharge	38			
Carrier Belt	78			
Rotary Wiper	100			
Height of bottle pull up	55 mm			
Slat Counter				
Hopper Vibr.	50			
BottomVibr.	60			
Side Vibr.	60			
Speed Dial	82			
Slat	930089-A			
Manifold	8 Bottle Narrow			
Funnel	932867			
Droops	2			
Blank Slats	16			
Hole slats	20			
Gate A				
Time Open	1.15			
Time Close	2.40			
Gate B				
Time Open	2.60			
Time Close	1.15			
Table Gate				
Time Open	2.00			
Time Close	1.10			
Height of Filler	3.75"			
Conveyor Belt	45			
Kaps All Capper				
Supply Hopper	70			
Cap Feeder	94			
Spindle speed	86			
Gripper Speed	60			
Distance between the Spindles	2.2"			
Distance between Gripper	1.7"			
Height of the Whole Capping Machine	4"			
Transfer Conveyor Belt	50			
Detectors				
Height of Crooked Cap Detector	4 1/16"			
Induction Sealer				
Power Level	52%			
Height of Induction Sealer	4 1/10"			
Conveyor Speed	20			
Carrier A	50			
Carrier B	100			
Universal Labeler:				
Conveyor	55			
Product Spacer	35			
Turning Unit	59			
Height of the Labels on Conveyor	2 3/8"			
Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 Psi			
Transfer Conveyor	45			
Transfer Belt	100			
Cartoner				
Speed	46			
Conveyor	5.5			
Through put (bottles per min)	90 BPM			

Product: Kirkland Doc Sod 2 Tone 200's Twin Pack Item: 07COS200TTB18-2 Bottle:B150CC-SETCO Cap: C33MMSCRFOIL Line:2			
Work Order:		Date:	
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	80 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	55		
Rotary Feeder	85		
Feed Discharge	40		
Carrier Belt	70		
Rotary Wiper	100		
Height of bottle pull up	59 mm		
Cozzoli Filler A			
Motovario	B(17.6) R(9.8)		
Coz. Disc	1C		
Cozzoli Filler B			
Speed Dial	60		
Coz. Disc	1C		
Conveyor Belt	100		
Transfer Belt	15		
Lakso Cottoner	N/A		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	5		
Spindle speed	9.5		
Gripper Speed	4.6		
Distance between the Spindles	1.5"		
Distance between Grippers	2"		
Height of the Whole Capping Machine	4"		
Induction Sealer			
Power Level	50%		
Height of Induction Sealer	4.1"		
Conveyor Speed	40		
Kaps All Retorquer			
Spindle speed	7		
Gripper Speed	3.9		
Distance between the Spindles	1.5"		
Distance between Grippers	1.8"		
Height of the Whole Capping Machine	4"		
Transfer Conveyor			
	18		
Universal Labeler			
Conveyor	55		
Product Spacer	25		
Turning Unit	45		
Height of the Labels on Conveyor	2.5"		
Axon Neck Bander	N/A		
Separators Speed	N/A		
Conveyor	50		
Heat Tunnel	N/A		
Transfer Belt	48		
Conveyor Belt	40		
Cartoner			
Speed Dial	52		
Ishida Check Weighter			
Ref WT	N/A		
Upper	N/A		
Lower	N/A		
Length	N/A		
Feed Conveyor	65		
Weight Conveyor Speed	75		
Reject Conveyor Speed	80		
Transfer Conveyor	90		
Omega Bundler			
Sealing Bar Temp.	335		
Conveyor Driver	5		
Tunnel Temp.	315		
Tunnel Speed	92		
Current Product	2 OZ. DL. MODE		
Through put (bottles per min)	72 BPM		

Product:CVS Senna Tablet 50's Item: 18CVS50B12 Bottle: B45CC-SETCO Cap: C33MMSRFOIL Count: 50 Line:2			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	120 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	65		
Rotary Feeder	44		
Feed Discharge	29		
Carrier Belt	60		
Rotary Wiper	60		
Height of bottle pull up	50		
Cozzoli Filler A			
Motovario	14 - 4.25		
Coz. Disc	4A		
Cozzoli Filler B			
Speed Dial	30		
Coz. Disc	4A		
Conveyor Belt	75		
Transfer Belt	20		
Lakso Cottoner	ON		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	7.5		
Spindle speed	9.5		
Gripper Speed	4.5		
Distance between the Spindles	1.35"		
Distance between Grippers	1.325 "		
Height of the Whole Capping Machine	2.669"		
Induction Sealer			
Power Level	50%		
Height of Induction Sealer	2.9/16"		
Conveyor Speed	40		
Kaps All Retorquer			
Spindle speed	5.5		
Gripper Speed	4.7		
Distance between the Spindles	1.361"		
Distance between Grippers	1.29"		
Trasnfer Conveyor	28		
Universal Labeler			
Conveyor	54		
Product Spacer	28		
Turning Unit	44		
Height of the Labels on Conveyor	1.67"		
Axon Neck Bander			
Separators Speed	N/A		
Conveyor	80		
Heat Tunnel			
Transfer Belt	100		
Conveyor Belt	40		
Cartoner			
Speed Dial	68		
Ishida Check Weighter			
Ref WT	*		
Upper	N/A		
Lower	N/A		
Length	N/A		
Feed Conveyor	N/A		
Weight Conveyor Speed	N/A		
Reject Conveyor Speed	N/A		
Transfer Conveyor	80		
Through put (bottles per min)	60 BPM		

* Average Weight of first 20 acceptable IFC's

Product: Major Docusate 100 mg Item: 01MJ100BX144 Bottle: B45CCSCREW Cap:C33MMSCRFOIL Count: 100's Line:3			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	110 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	90		
Rotary Feeder	66		
Feed Discharge	76		
Carrier Belt	80		
Rotary Wiper	40		
Height of bottle pull up	54		
Cozzoli Filler A			
Speed	34 (66 BPM)		
Disk to be Used	T1A		
Height of Cozzoli	3 3/8"		
Cozzoli Filler B			
Speed	3.5 (66 BPM)		
Disk to be Used	T1A		
Height of Cozzoli	3 3/8"		
Conveyor	45		
Transfer Belt	50		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	60		
Spindle speed	100		
Distance between the spindles	1.35"		
Gripper Speed	59		
Distance between gripper	1.51"		
Height of the Whole capping machine	3.5"		
Conveyor Belt	10		
Detectors			
Height of crooked cap detector	3.52"		
Induction Sealer			
Power Level	47%		
Height	3.5"		
Conveyor Speed	60		
Carrier	10		
Universal Labeler:			
Conveyor	8.75		
Product Spacer	9		
Turning Unit	8		
Height of the labels on conveyor			
Air pressure for lot # and exp printing on label	30 Psi		
Applier	5.75 On		
Conveyor	3.8		
Through put (bottles per min)	95 BPM		

Product:Major Douc w/senna 100 Unboxed s Item: 02MJ100UB24 Bottle: B85CCSCREW Cap:C33MMSRFOIL Count: 100's Line:3			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	100 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	88		
Rotary Feeder	50		
Feed Discharge	68		
Carrier Belt	72		
Rotary Wiper	52		
Height of bottle pull up	57		
Cozzoli Filler A			
Speed	30 (50 BPM)		
Disk to be Used	4D		
Cozzoli Filler B			
Speed	3.5 (56 BPM)		
Disk to be Used	4C		
Conveyor	40		
Transfer Belt	75		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	59		
Spindle speed	100		
Distance between the spindles			
Gripper Speed	59		
Distance between gripper			
Height of the Whole capping machine			
Conveyor Belt	15		
Detectors			
Height of crooked cap detector	3.39		
Induction Sealer			
Power Level	50%		
Height	3.45"		
Conveyor Speed	60		
Carrier	10		
Universal Labeler:			
Conveyor	8.5		
Product Spacer	9		
Turning Unit	8		
Height of the labels on conveyor	2.06"		
Air pressure for lot # and exp printing on label	35 Psi		
Applier	6 On		
Conveyor	7		
Through put (bottles per min)	90 BPM		

Product: Rite Aid Stool Softener 2 Tone 400's Item:09RA40012 Bottle:B300CC-45MMW Cap: C45MMSCRFOIL Count: 400's Line:4

WORK ORDER #	DATE			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		51BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:				
	Supply Hopper	36		
	Rotary Feeder	54		
	Feed Discharge	40		
	Carrier Belt	66		
	Rotary Wiper	60		
	Height of bottle pull up	50		
Cozoli Filler A				
	Speed Dial	8		
	Coz. Disc	T1A		
Cozoli Filler B				
	Speed Dial	52		
	Coz. Disc	T1A		
Conveyor				
		48		
Transfer Belt				
		80		
Cottoner				
	Conveyor	N/A		
		On		
Kaps All Capper				
	Cap Feeder	95		
	Supply Hopper	90		
	Spindle speed	82		
	Gripper Speed	50		
	Distance between the Spindles	1.845"		
	Distance between Gripper	2.569"		
	Height of the Whole Capping Machine	5.66"		
	Conveyor Belt	55		
	Transfer Conveyor Belt	70		
Detectors				
	Height of Crooked Cap Detector	4.20"		
Induction Sealer				
	Power Level	45%		
	Height of Induction Sealer	5.4"		
	Conveyor Speed	40		
Acumulator				
	Front	20		
	Back	30		
Universal Labeler:				
	Conveyor	40		
	Product Spacer	30		
	Turning Unit	29		
	Height of the Labels on Conveyor	3.255"		
	Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	50 Psi		
Axon Neck Bander				
	Separators Speed	20		
	Conveyor	30		
	Height of Machine	6 9/16"		
	Length of the Bander Cut	28 mm		
	Time Release Delay	T1=1		
	Down Gripper In Dly	T2=5		
	Upper Gripper In Dly	T3=15		
	Knife In Dly	T4=50		
	Knife Out Dly	T5=60		
	Plunger Down Dly	T6=40		
	Upper Gripper Out Dly	T7=30		
	Plunger Up Dly	T8=80		
	Film Feed Dly	T9=80		
	Down Gripper Out Dly	T10=60		
Belt				
		5		
Heat Tunnel 1				
		On		
Conveyor				
		2.5		
Conveyor Electrol				
		18		
Through put (bottles per min)		43 BPM		

<i>Tablets Item:16CVS18024 Bottle: B175CC-38MM Cap: C33MMSCRFOIL Count: 180's Line:4</i>				
WORK ORDER #	DATE			
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		100 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:				
	Supply Hopper	58		
	Rotary Feeder	56		
	Feed Discharge	38		
	Carrier Belt	100		
	Rotary Wiper	78		
	Height of bottle pull up	54 mm		
Cozoli Filler A				
	Speed Dial	8		
	Coz. Disc	5		
Cozoli Filler B				
	Speed Dial	54		
	Coz. Disc	5		
Conveyor				
		48		
Transfer Belt				
		50		
Cottoner				
		N/A		
	Conveyor	On		
Kaps All Capper				
	Cap Feeder	92		
	Supply Hopper	88		
	Spindle speed	85		
	Gripper Speed	60		
	Distance between the Spindles	2.28"		
	Distance between Gripper	2.21 "		
	Height of the Whole Capping Machine	4"		
	Conveyor Belt	50		
	Transfer Conveyor Belt	80		
Detectors				
	Height of Crooked Cap Detector	4.20"		
Induction Sealer				
	Power Level	52%		
	Height of Induction Sealer	4.25		
	Conveyor Speed	30		
Acumulator				
	Front	50		
	Back	30		
Universal Labeler:				
	Conveyor	42		
	Product Spacer	33		
	Turning Unit	22		
	Height of the Labels on Conveyor	2 3/8"		
	Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	80 Psi		
Axon Neck Bander				
	Separators Speed	25		
	Conveyor	30		
	Height of Machine	5 2/5"		
	Length of the Bander Cut	24 mm		
	End Pusher Height	5"		
	Time Release Delay	T1=1		
	Down Gripper In Dly	T2=15		
	Upper Gripper In Dly	T3=15		
	Knife In Dly	T4=35		
	Knife Out Dly	T5=40		
	Plunger Down Dly	T6=80		
	Upper Gripper Out Dly	T7=10		
	Plunger Up Dly	T8=60		
	Film Feed Dly	T9=60		
	Down Gripper Out Dly	T10=25		
Belt				
		100		
Heat Tunnel 1				
		On		
Conveyor				
		70		
Through put (bottles per min)		88 BPM		

duct: Capsugel Nutrex Lipo 6 Her's Item: 9910SLIPO6H12B12 Bottle:ZCAB400cc Cap:45 cc CRC Cap III A Count:120's Line:5				
WORK ORDER #		DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	46 BPM	Verification	Initial/Date	
Filler A				
Product Type	3			
Diameter (mm)	10			
Length (mm)	24			
Used Channels (No)	12			
Max Count per Chanel (No)	13			
Total Count	120			
Vibrator 1	20			
Vibrator 2	40			
Vibrator 3	70			
Fine Counting Start	110			
Fine Counting Reduced Vibration	70			
Min Reading Time (mS)	8			
Max Reading Time (mS)	31			
Gate Closing Delay Time (mS)	47			
Gate Opening Advance Time (mS)	100			
Bottle Gating Time (mS)	0.2			
Bottle Gating Delay Time (mS)	0.4			
Pre Count tubes Discharging Time (mS)	125			
Tank Opening Height (mm)	17			
Counting opening Height (mm)	168			
Filler B				
Product Type	3			
Diameter (mm)	10			
Length (mm)	24			
Used Channels (No)	12			
Max Count per Chanel (No)	13			
Total Count	120			
Vibrator 1	20			
Vibrator 2	40			
Vibrator 3	70			
Fine Counting Start	110			
Fine Counting Reduced Vibration	70			
Min Reading Time (mS)	8			
Max Reading Time (mS)	31			
Gate Closing Delay Time (mS)	47			
Gate Opening Advance Time (mS)	100			
Bottle Gating Time (mS)	0.2			
Bottle Gating Delay Time (mS)	0.4			
Pre Count tubes Discharging Time (mS)	125			
Tank Opening Height	17			
Counting opening Height (mm)	162			
Conveyor Belt (after filler)	46			
Transfer Belt	30			
Conveyor Belt	48			
Kaps All Capper				
Cap Feeder	80			
Bottle Griper	36			
Spindle speed	80			
Distance between the spindles	2.53 "			
ConveyorSpeed	61			
Distance between gripper	2.634"			
Height of the Whole capping machine	5.5"			
Detectors				
Height of crooked cap detector	5 4/10 "			
Induction Sealer				
Power Level	45%			
Height	5 3/5"			
Conveyor Speed	5			
Axon Neck Bander				
Transfer Belt	4			
Length of the bander cut	142 mm			
Time Relase Delay	T1 = 50			
Down Gripper In Dly	T2 =100			
Upper Gripper In Dly	T3 =30			
Knife In Dly	T4 = 80			
Knife Out Dly	T5 = 80			
Plunger Down Dly	T6 = 80			
Upper Gripper Out Dly	T7 = 20			
Plunger Up Dly	T8 = 120			
Film Feed Dly	T9 = 120			
Down Gripper Out Dly	T10 = 160			
End Pusher: Speed, Height	N/A			
Heat tunnel Temp.	400 F			
Cartoner				
Speed	45 BPM			
Through Put (bottles per min)	27 BPM			

Product: Russian Vitrum Kids 30's Boxed Item: 991021INRKID30B24 Bottle: B120CCSTRESS-3 Cap: C38MMCRCL11A Count: 30's Line: 5			
WORK ORDER #	DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		VERIFICATION	
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	46 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	100		
Rotary Feeder	100		
Feed Discharge	45		
Carrier Belt	82		
Rotary Wiper	90		
Filler A			
Product Type	1		
Diameter (mm)	16		
Thickness (mm)	6		
Used Chanel (No)	12		
Max Count per Chanel (No)	20		
Total Count	30		
Vibrator 1	20		
Vibrator 2	40		
Vibrator 3	70		
Fine Counting Start	25		
Fine Counting Reduced Vibration	70		
Min Reading Time (mS)	4		
Max Reading Time (mS)	20		
Gate Closing Delay Time (mS)	49		
Gate Opening Advance Time (mS)	100		
Bottle Gating Time (mS)	0.2		
Bottle Gating Delay Time (mS)	0.4		
Pre Count tubes Discharging Time (mS)	122		
Tank Opening Height (mm)	15.7		
Counting opening Height (mm)	122		
Filler B			
Product Type	6		
Thickness (mm)	6.0		
Length (mm)	19		
Used Chanel (No)	12		
Max Count per Chanel (No)	17		
Total Count	30		
Vibrator 1	20		
Vibrator 2	30		
Vibrator 3	60		
Fine Counting Start	25		
Fine Counting Reduced Vibration	70		
Min Reading Time (mS)	4		
Max Reading Time (mS)	25		
Gate Closing Delay Time (mS)	48		
Gate Opening Advance Time (mS)	100		
Bottle Gating Time (mS)	0.2		
Bottle Gating Delay Time (mS)	0.4		
Pre Count tubes Discharging Time (mS)	77		
Tank Opening Height	17		
Counting opening Height (mm)	118		
Conveyor Belt (after filler)	84		
Transfer Belt	95		
Conveyor Belt	84		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	51		
Bottle Griper	24		
Spindle speed	60		
Distance between the spindles	1.715"		
Distance between gripper	1.88"		
Height of the Whole capping machine	3.68"		
Detectors			
Height of crooked cap detector	3.75		
Induction Sealer			
Power Level	61%		

Product:Major Docusate 100 mg 100's Unboxed Item: 01MJ100UB144 Bottle: B45CCSCREW Cap: C33MMSCRFOIL Count:100's Line:6			
Work Order:		Date:	
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		130 BPM	Verification
			Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
	Supply Hopper	70	
	Rotary Feeder	70	
	Feed Discharge	80	
	Carrier Belt	68	
	Rotary Wiper	80	
	Height of bottle pull up	65	
Slat Counter			
	Hopper Vibr.	76	
	BottomVibr.	49	
	Side Vibr.	48	
	Speed Dial	85	
	Slat	4-100-318	
	Manifold	8 Bottle Wide Special	
	Funnel	930378	
	Droops	2	
	Blank Slats	11*2Drops	
	Hole slats	25*2 Drops	
	Holes per Slat	32	
Gate B			
	Time Open	2.60	
	Time Close	1.20	
Table Gate			
	Time Open	2.40	
	Time Close	1.00	
	Height of Filler	3 1/8"	
Conveyor Belt			
Kaps All Capper			
	Cap Feeder	6.5	
	Cap Bin Control	7.5	
	Spindle speed	9.5	
	Conveyor/Gripper Speed	4.5	
	Distance between the Spindles	1.35"	
	Distance between Gripper	1.76"	
	Height of the Whole Capping Machine	3.3"	
	Conveyor Belt	1	
	Transfer Conveyor Belt	60	
Detectors			
	Height of Crooked Cap Detector	3.32"	
Induction Sealer			
	Power Level	70%	
	Height of Induction Sealer	3 5/16"	
	Conveyor Speed	4	
Universal Labeler:			
	Conveyor	44	
	Product Spacer	30	
	Turning Unit	48	
	Height of the Labels on Conveyor	2"	
	Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 psi	
Axon Neck Bander			
	Separators Speed	30	
	Conveyor	55	
	Height of Machine	4 5/8"	
	Length of the Bander Cut	21mm / 22mm	
	End Pusher: Speed, Height	N/A	
	Time Release Delay	T1 = 1	
	Down Gripper In Dly	T2 = 2	
	Upper Gripper In Dly	T3 = 3	
	Knife In Dly	T4 = 30	
	Knife Out Dly	T5 = 40	
	Plunger Down Dly	T6 = 50	
	Upper Gripper Out Dly	T7 = 50	
	Plunger Up Dly	T8 = 60	
	Film Feed Dly	T9 = 38	
	Down Gripper Out Dly	T10 = 60	
Heat Tunnel 1			
	Temperature	750 F	
	Height	3.75"	
Heat Tunnel 2			
	Temperature	600 F	
	Height	5"	
Transfer Conveyor			
		36	
Through put (bottles per min)		105 BPM	

Product: Equate Stool Softener w/senna Item: 02WM12012-6 Bottle: B85CCSCREW Cap: C33MMSCRFOIL Count: 120's Line:6			
Work order:		Date:	
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	140 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	60		
Rotary Feeder	50		
Feed Discharge	70		
Carrier Belt	70		
Rotary Wiper	60		
Height of bottle pull up	53 mm		
Slat Counter			
Hopper Vibr.	78		
BottomVibr.	50		
Side Vibr.	50		
Speed Dial	70		
Slat	C		
Shute	N/A		
Racks	933863		
Gate A			
Time Open	1.20		
Time Close	2.40		
Gate B			
Time Open	2.60		
Time Close	1.20		
Table Gate			
Time Open	2.40		
Time Close	1.00		
Height of Filler	3.5"		
Conveyor Belt	40		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	9.5		
Cap Bin Control	9		
Spindle speed	9.5		
Conveyor/Gripper Speed	4		
Distance between the Spindles	3.5"		
Distance between Gripper	2"		
Height of the Whole Capping Machine	3.5"		
Conveyor Belt	1		
Transfer Conveyor Belt	60		
Detectors			
Height of Crooked Cap Detector	3.5"		
Induction Sealer			
Power Level	66%		
Height of Induction Sealer	3 9/16"		
Conveyor Speed	4		
Universal Labeler:			
Conveyor	45		
Product Spacer	29		
Turning Unit	50		
Height of the Labels on Conveyor	2"		
Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 psi		
Turning Unit Width	1.5"		
Axon Neck Bander			
Separators Speed	30		
Conveyor	40		
Height of Machine	4.5"		
Length of the Bander Cut	21mm / 22mm		
End Pusher: Speed, Height	N/A		
Time Release Delay	T1 = 1		
Down Gripper In Dly	T2 = 2		
Upper Gripper In Dly	T3 = 3		
Knife In Dly	T4 = 30		
Knife Out Dly	T5 = 40		
Plunger Down Dly	T6 = 50		
Upper Gripper Out Dly	T7 = 50		
Plunger Up Dly	T8 = 60		
Film Feed Dly	T9 = 40		
Down Gripper Out Dly	T10 = 60		
Heat Tunnel 1			
Temperature	750 F		
Height	3.75"		
Heat Tunnel 2			
Temperature	400 F		
Height	5"		
Transfer Conveyor	30		
Omega Bundler			
Sealing Bar Temp.	330 F		
Tunnel Temp.	335 F		
Conveyor Driver	5		
Material Type	8" SWS 4500 /Roll		
Bottle Guide Width	6"		
Bottle Pusher Width	5.5"		
Current Product	400 CC SL 3*2*1		
Through put (bottles per min)	110		

<i>Product: WALGREENS APAP PM GELTAB 50'S Item:36WG50B144 Bottle: B85CCSCREW Cap: C33MMRC111AFOA Count: 50's Line:7</i>			
WORK ORDER #	DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS		70 BPM	Verification
			Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
	Supply Hopper	23	
	Rotary Feeder	48	
	Feed Discharge	14	
	Carrier Belt	24	
	Rotary Wiper	55	
	Height of bottle pull up	49 mm	
King Filler			
	Drops	4	
	Active Slats	10	
	Blank Slats	8	
	Slat #	6171064	
	Upper Vibrator	0.5	
	Lower Vibrator	0	
	Head Mt. Slow	N/A	
	Head Mt. Fast	6.7	
Cottoner			
		N/A	
Conveyor Belt			
		8.4	
Kaps All Capper			
	Cap Feeder	6	
	Spindle speed	9.8	
	Conveyor/Gripper Speed	7.5	
	Distance between the Spindles	1.45"	
	Distance between Gripper	1.7"	
	Height of the Whole Capping Machine	3.45"	
Detectors			
	Height of Crooked Cap Detector	4.5"	
Induction Sealer			
	Power Level	60%	
	Height of Induction Sealer	4.2"	
	Conveyor Speed	48	
	Acumulator	45	
Universal Labeler			
	Conveyor	7.2	
	Product Spacer	5.8	
	Turning Unit	6	
	Applier	8	
	Height of the Labels on Conveyor	2.15"	
	Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	55 psi	
	Conveyor	3	
	Transfer Belt	6	
	Conveyor	48	
Cartoner			
	Speed	84	
Transfer Conveyor			
		55	
Through put (bottles per min)			
		55 BPM	

m130's Boxed Item:99102JRVITR130B24 Bottle: B200CCSTRESS Cap: C45MMCR111A Count: 130's Line:7			
WORK ORDER #	DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	72 BPM	Verification	Initial/Date
Kaps-Orientainer:			
Supply Hopper	30		
Rotary Feeder	60		
Feed Discharge	10		
Carrier Belt	20		
Rotary Wiper	90		
Height of bottle pull up	55		
King Filler			
Slats	6171141		
Height of Filler	4 1/5"		
Lower Vibrator	5		
Upper Vibrator	5		
Head Motor Fast	9.35		
Cottoner	N/A		
Conveyor Belt	8		
Kaps All Capper			
Cap Feeder	3		
Spindle speed	9.5		
Conveyor/Gripper Speed	5		
Distance between the Spindles	1.98"		
Distance between Gripper	2.3"		
Height of the Whole Capping Machine	4.4"		
Detectors			
Height of Crooked Cap Detector	4 3/5"		
Induction Sealer			
Power Level	60%		
Height of Induction Sealer	4.5"		
Conveyor Speed	50		
Acumulator	N/A		
Universal Labeler:			
Conveyor	6.75		
Product Spacer	3.75		
Turning Unit	6.5		
Applier	8		
Height of the Labels on Conveyor	2 3/4"		
Air Pressure for Lot # and Exp Printing on Label	40 Psi		
Conveyor	3		
Conveyor	6		
Axon Neck Bander			
Separators Speed	25		
Height of	16 2/8"		
Length of the	116 mm		
Time Relase Delay	T1 = 1		
Down Gripper In Dly	T2 = 1		
Upper Gripper In Dly	T3 = 3		
Knife In Dly	T4 = 4		
Knife Out Dly	T5 = 6		
Plunger Down Dly	T6 = 18		
Upper Gripper Out Dly	T7 = 6		
Plunger Up Dly	T8 = 6		
Film Feed Dly	T9 = 3		
Down Gripper Out Dly	T10 = 5		
Heat Tunnel* 0185			
	582F		
Cartoner			
Speed	52 Bpm		
Transfer Conveyor	60		
Through put (bottles per min)	55 BPM		

Russian vitrum Omega Item: 99102OMEGA60B24 Bottle: B165CCSTRESS Cap: C45MMSCRF0A Count: 60's Line: 9				
WORK ORDER #		DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	60 BPM	VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
Supply Hopper	90			
Rotary Feeder	100			
Feed Discharge	50			
Carrier Belt	42			
Rotary Wiper	78			
Height of bottle pull up	45			
Distance between the feed discharge				
Cozzoli Filler A				
Height of Cozzoli filler (tilt needed)	3 7/8"			
Cozzoli disk to be used	T5			
Speed	36			
Cozzoli Filler B				
Height of Cozzoli filler (tilt needed)	3 7/8"			
Cozzoli disk to be used	T5A			
Speed	6			
Conveyor Belt (after filler)	20			
Transfer Belt	50			
Conveyor Belt	4			
Kaps All Capper				
Cap Feeder	7			
Cap Bin Control	4			
Spindle speed	8			
Distance between the spindles	1.85"			
Conveyor/Gripper Speed	4			
Distance between gripper	2.034"			
Height of the Whole capping machine	4.17"			
Detectors				
Height of crooked cap detector	4.2"			
Induction Sealer				
Power Level	67%			
Height	4"			
Conveyor Speed	30			
Carrier A	70			
Carrier B	50			
Universal Labeler:				
Conveyor	78			
Product Spacer	80			
Turning Unit	86			
Height of the labels on conveyor	2.66"			
Air pressure for lot # and exp printing on label	26 Psi			
Applier	On			
Axon Neck Bander				
Separators Speed	34			
Length of the bander cut	105 mm			
Time Release Delay	T1 = 1			
Down Gripper In Dly	T2 = 4			
Upper Gripper In Dly	T3 = 5			
Knife In Dly	T4 = 30			
Knife Out Dly	T5 = 40			
Plunger Down Dly	T6 = 80			
Upper Gripper Out Dly	T7 = 40			
Plunger Up Dly	T8 = 80			
Film Feed Dly	T9 = 80			
Down Gripper Out Dly	T10 = 40			
Cartoner				
Speed BPM	90			
Through put (bottles per min)	50 BPM			

Product: Target Sleep Aid Softgel 32's Item: 23TAR32B3-4 Bottle: 85CCSCREW Cap:C33MMCRFOA Count: 32's Line:9				
WORK ORDER #		DATE		
EQUIPMENT OPERATING PARAMETERS	103 BPM	VERIFICATION		Q.A VERIFICATION
Kaps-Orientainer:		Q.A	LINE LEADER	Initial/Date
Supply Hopper	72			
Rotary Feeder	76			
Feed Discharge	40			
Carrier Belt	40			
Rotary Wiper	100			
Height of bottle pull up	41			
Cozzolli Filler A				
Height of Cozzolli filler (tilt needed)	3.5"			
Cozzolli disk to be used	T6/T1			
Speed	32			
Cozzolli Filler B				
Height of Cozzolli filler (tilt needed)	3.5"			
Cozzolli disk to be used	T6/T1			
Speed	7			
Belt	50			
Conveyor After Filler	20			
Conveyor Belt	4			
Kaps All Capper				
Cap Feeder	7			
Cap Bin Control	4			
Spindle speed	6			
Distance between the spindles	1.5"			
Conveyor/Gripper Speed	4.5			
Distance between gripper	1.7"			
Height of the Whole capping machine	3.4"			
Detectors				
Height of croocked cap detector	3.68			
Induction Sealer				
Power Level	67%			
Height	3.68			
Conveyor Speed	30			
Carrier A	50			
Carrier B	50			
Universal Labeler:				
Conveyor	77			
Product Spacer	100			
Turning Unit	90			
Height of the labels on conveyor	2"			
Air pressure for lot # and exp printing on label	11 Psi			
Applier	on			
Conveyor	5			
Cartoner				
Speed	120			
Air pressure needed for vacuum and suction	65 Psi			
Conveyor Belt	90			
Bundler				
Temperature	176 C			
Width	3.8"			
Tunnel				
Temperature	182 C			
Speed	5			
Through put (bottles per min)	83 BPM			

ANEXO M. TAMAÑO ÓPTIMO DE LÍNEA CREW SET UP SHEET PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

CREW SET UP SHEET

LINE 1 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product : Rite Aid Ibuprofen 200 mg

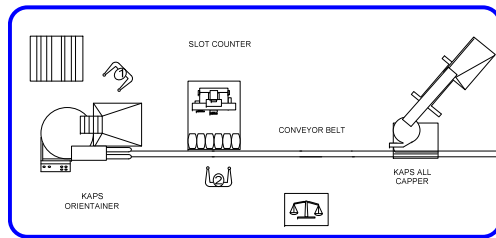
Item: 27RA80B24

Bottle: 150CC SETCO

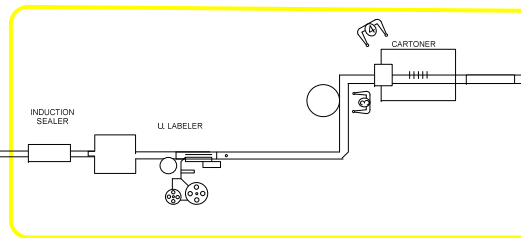
Cap: C38MMCR111A

Crew Size: 10

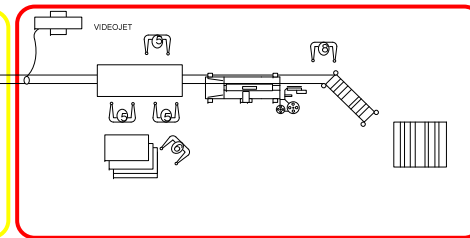
Count: 80



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Label Inspector

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
4. Peel off non compliance labeled bottles when line is down

4. Carton Operator

1. Maintain the machine fed with IFC's.
2. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly.
3. Un-jam the machine from IFC's and Bottles when required.

5. Packers

1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

6. Mater Shiper Preparator

1. Assemble Master Shipper

7. Pallet Preparator

1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
<small>200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590</small>		

CREW SET UP SHEET

LINE 1 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product : Walgreens Ibuprofen 80's

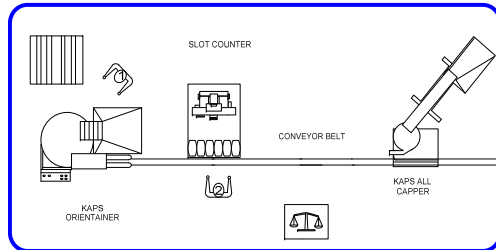
Item: 27WG80B24

Bottle: 150CC SETCO

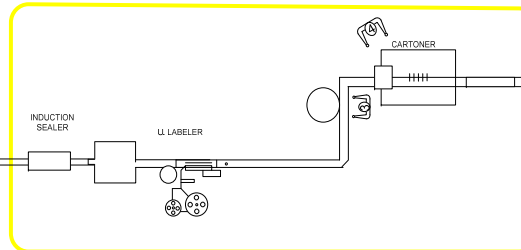
Cap: C38MMCRC111A

Crew Size: 10

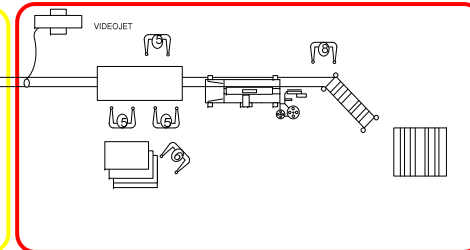
Count: 80



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Label Inspector

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
4. Peel off non compliance labeled bottles when line is down

4. Carton Operator

1. Maintain the machine fed with IFC's.
2. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly.
3. Un-jam the machine from IFC's and Bottles when required.

5. Packers

1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

6. Mater Shiper Preparator

1. Assemble Master Shipper

7. Pallet Preparator

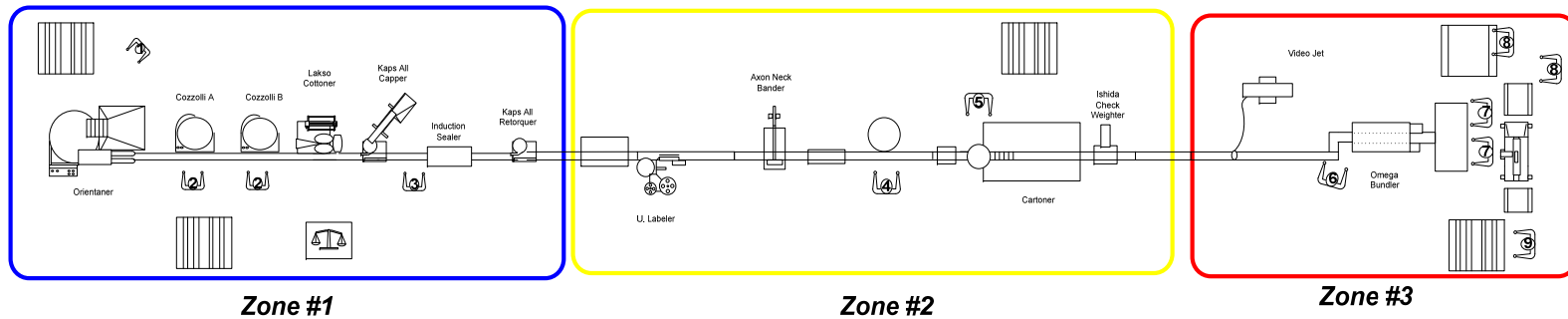
1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
<small>200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590</small>		

CREW SET UP SHEET

LINE 2 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: Kirkland Doc Sod 2 Tone 200's Bottle: B150CC-SETCO Cap: C33MMSCRFOIL Crew Size: 13
Twin Pack Item: 07COS200TTB18-2 Count: 200's Line: 2



- 1. Material Handler**
1. Help during Line Cleaning
 2. Bring the Product to the Line
 3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk – Caps – etc)
 4. Un-jam machines during run
 5. Watch line operation and offer help whenever is required
- 2. Filler Operator**
1. Help during line cleaning
 2. Help to set the filler for the new job
 3. Confirm the count
 4. Run the filler at the specified speed
 5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

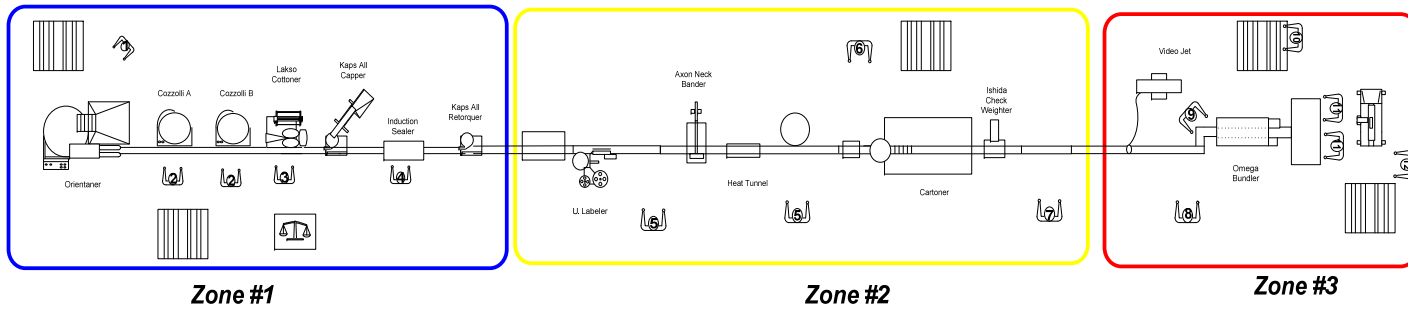
- 3. Capper**
1. Assure that every bottle get properly capped
 2. Remove bottles with no caps or no properly capped from the conveyor
 3. Confirm that the induction sealer is operational and assure that every capped bottle is sealed by the machine.
 4. Remove Every Bottle in non-compliance with sealing specifications.
- 4. Label Inspector**
1. Confirm that every bottle get properly labeled
 2. Inspect every labeled bottle to assure the lot# and exp date is properly printed
 3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
 4. Stop the label machine and inform line leader when the quantity of rejects exceed the maximum established
 5. Install new label rolls whenever is required
 6. Peel off non compliance labeled bottles when line is down
- 5. Cartoner Operator**
1. Confirm every spot of the in-feed chain is filled with a bottle in the right position
 2. Maintain the machine fed with IFC's
 3. Insure every bottle is loaded into the IFC properly
 5. Stop the machine and inform line leader when it is not working properly
 6. Un-jam the machine from IFC's when required

- 6. Bundler Operator**
1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot# and Exp Date imprinted properly on it
 2. Maintain the boxes in the right position to get them wrapped by the machine
 3. Remove every box not in compliance with the specification
 4. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed
- 7. Packer**
1. Inspect each bundle to assure the IFC's are properly wrapped and the Lot # and Exp Date are correct
 2. Pack each bundle in the appropriate display as per specification
- 8. Display Preparator**
1. Prepares display for packers
 2. Places display cover on display after it has been packed
- 9. Pallet Preparator**
1. Retrieve each display set and confirm It is properly sealed and labeled
 2. Stack each display set as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

SET UP WORKSHEET

LINE 2 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT
 Purdue Senokot S 30's Bottle: B45CC-SETCO Cap: C33MMSCRFOIL Crew Size: 15
 Item: 16SK30B4-3 Count: 30's Line: 2



- 1. Material Handler**
1. Help during Line Cleaning
 2. Bring the Product to the Line
 3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
 4. Un-jam machines during run
 5. Watch line operation and offer help whenever is required
- 2. Filler Operator**
1. Help during line cleaning
 2. Help to set the filler for the new job
 3. Confirm the count
 4. Run the filler at the specified speed
 5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy
- 3. Cottoner**
1. Assure that every bottle receive the appropriate piece of cotton
 2. Remove the bottles with no cotton from the conveyor
- 4. Capper**
1. Assure that every bottle get properly capped
 2. Remove bottles with no caps or no properly capped from the conveyor
 3. Confirm that the induction sealer is operational and assure that every capped bottle is sealed by the machine.
 4. Remove Every Bottle in non-compliance with sealing specifications.

- 5. Label Inspector**
1. Confirm that every bottle get properly labeled
 2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
 3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
 4. Stop the label machine and inform line leader when the quantity of rejects exceed the maximum established
 5. Install new label rolls whenever is required
 6. Peel off non compliance labeled bottles when line is down
- 6. Cartoner Operator**
1. Confirm every spot of the in-feed chain is filled with a bottle in the right position
 2. Confirm every bottle has an insert
 3. Maintain the machine fed with IFC's and inserts
 4. Insure every bottle/insert set is loaded into the IFC properly
 5. Stop the machine and inform line leader when it is not working properly
 6. Un-jam the machine from inserts and IFC's when required
- 7. IFC'S Spacer**
1. Insure that every IFC coming out of the cartoner is properly closed
 2. Remove every box not in compliance with the inspection
 3. Assure that every IFC is spaced so it can get the lot # and Expiration Date imprinted

- 8. Video Jet Inspector**
1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
 2. Remove every box not in compliance with the specification
 3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed
- 9. Bundler Operator**
1. Inspect every boxed product to insure the lot # and Exp Date is properly printed
 2. Maintain the boxes in the right position to get them wrapped by the machine
 3. Remove every box not in compliance with the specification
 4. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed
- 10. Master Shipper**
1. Inspect each bundle to assure the boxes are properly wrapped and the Lot # and Exp Date are correct
 2. Pack each bundle in the appropriate master case as per specification
- 11. Packers**
1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled
 2. Stack each master case as per pallet layout specification
- 12. Pallet Preparation**
1. Inspect each bundle to assure the boxes are properly wrapped and the Lot # and Exp Date are correct
 2. Pack each bundle in the appropriate master case as per specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

CREW SET UP SHEET

LINE 3 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: Major Docusate 100 mg

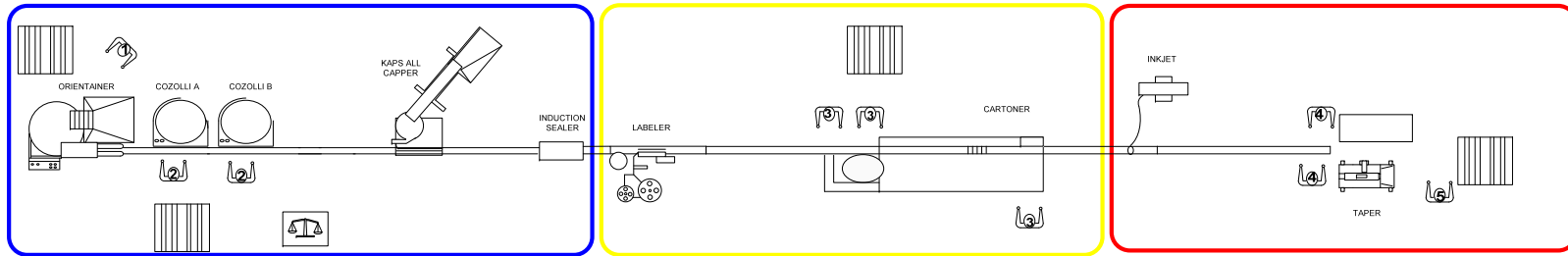
Item: 01MJ100BX144

Bottle Size: B85CCSCREW

Cap: C33MMSCRFOIL

Crew Size: 10

Count: 100



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk – Caps – etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Carton Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure that the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
4. Loads every bottle into the IFC properly
5. Stop the machine and inform line leader when machine is not working properly
6. Un-jam the machine from IFC's when required

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

4. Packers

1. Pack the IFC's in the appropriate master case as per specification
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Inspect every IFC to insure it is properly closed and it got the Lot# and Exp Date imprinted properly on it
4. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

5. Pallet Preparator

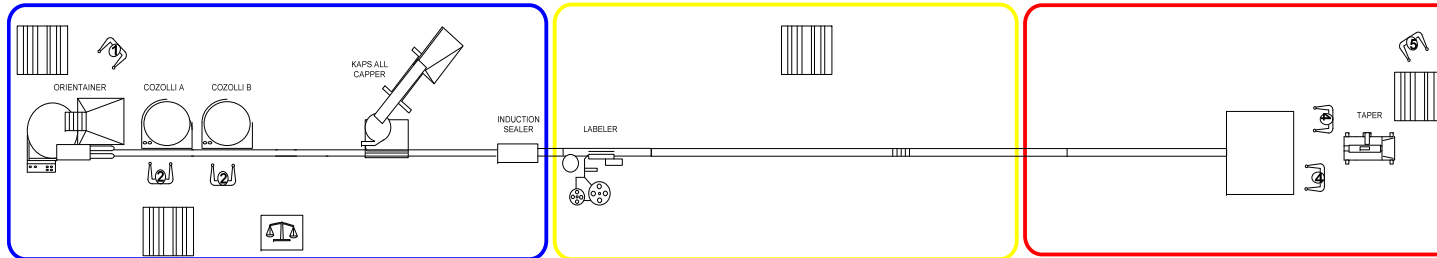
1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11790		

CREW SET UP SHEET

LINE 3 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: Major Docusate w/senna 100's Item: 01MJ100BX144 Bottle Size: B85CCSCREW Cap: C33MMSCRFOIL
 Count: 100 Crew Size: 7



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

3. Bander Inspector

1. Assures that all bottles have body bander.
2. Informs when new seal roll is required.
3. Assures that all bottles are properly sealed

4. Packers

1. Pack every bottle in the appropriate master case as per specification
2. Remove every bottle not in compliance with the specification
3. Inspect every Bottle to insure it is properly closed and it got the Lot# and Exp Date imprinted properly on it

5. Pallet Preparator

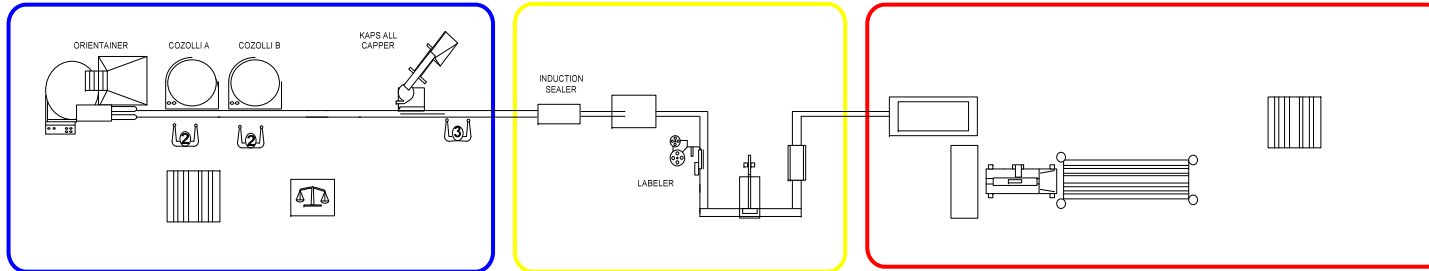
1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

SET UP WORKSHEET

LINE 4 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: CVS Stool Softener 2 Tone 250's Bottle Size: B175CC-38MM Screw Cap: C33MMSCRFOIL Crew Size:
 Item: 07CVS250TT24 Count: 250's



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Capper

1. Assure that every bottle get properly capped
2. Remove bottles with no caps or no properly capped from the conveyor
3. Confirm that the induction sealer is operational and assure that every capped bottle is sealed by the machine.
4. Remove Every Bottle in non-compliance with sealing specifications.

Label Supplier

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Stop the label leader when the quantity of rejects exceed the maximum established
3. Install new label rolls whenever is required
 ** this process is implemented by Line Leader/Back Up Line Leader

4. Cartoner Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspects every labeled bottle to assure that the lot# and exp date is properly printed
3. Removes every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
5. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly
6. Un-jam the machine from IFC's when required

5. Bundler Operator

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
4. Maintain the bottles in the right position to get them wrapped by the machine
3. Remove every bottle not in compliance with the labeling specification
4. Remove the label of the rejected bottle to be re-labeled

6. Master Shipper

1. Inspect each bundle to assure the bottles are properly wrapped and the Lot # and Exp Date are correct
2. Pack each bundle in the appropriate master case as per specification

7. Pallet Preparation

1. Inspect each bundle to assure the boxes are properly wrapped and the Lot # and Exp Date are correct
2. Pack each bundle in the appropriate master case as per specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 <small>300 WILKINSON STREET, WILKINSON, NV 89450</small>		

SET UP WORKSHEET

LINE 4 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: Rite Aid Stool Softener 2 Tone 400's

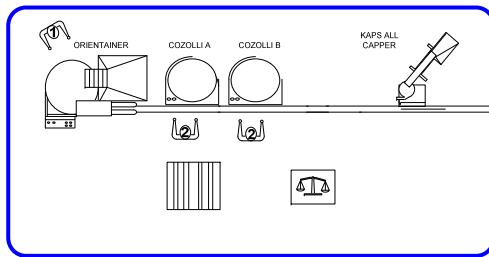
Item: 09RA40012

Bottle Size: B300CC-45MMW

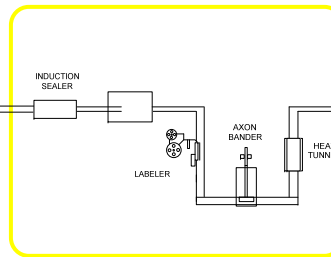
Cap: C45MMSCRFOIL

Crew Size: 8

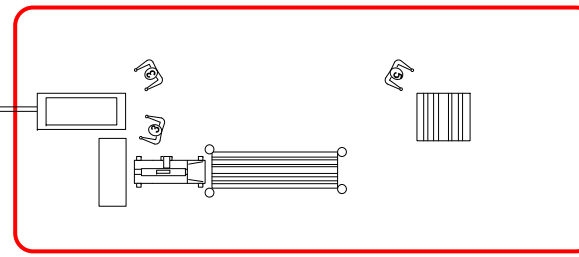
Count: 400's



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

3. Packers

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
4. Remove the label of the rejected bottle to be re-labeled

4. Pallet Preparator

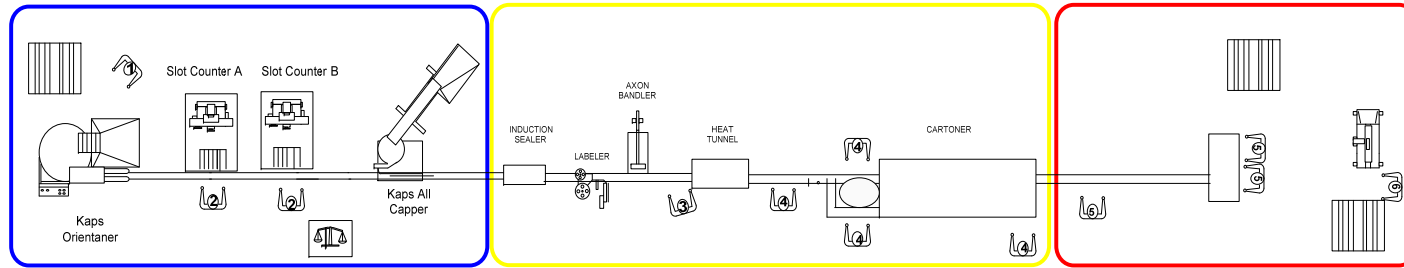
1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

SET UP WORKSHEET

LINE 5 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product : Russiam Vitrum Kids 30's Boxed Item: 99102JNRKID30B24 Bottle: B120CCCSTRESS-3 Cap: C38MMCR111A
 Crew Size: 13 Count: 30



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Confirm the count
3. Run the filler at the specified speed
4. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

3. Bandler Inspector

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Assures that all bottles have body bander.
3. Informs Line Leader when new seal roll is required.

4. Carton Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspects every labeled bottle to assure that the lot # and exp date is properly printed
3. Removes every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
5. Loads every bottle and inserts into the IFC properly
6. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly
7. Un-jam the machine from IFC's when is required

5. Master Shipper

1. Inspect each IFC the Lot # and Exp Date are correct.
2. Pack each IFC in the appropriate master case as per specification

6. Pallet Preparation

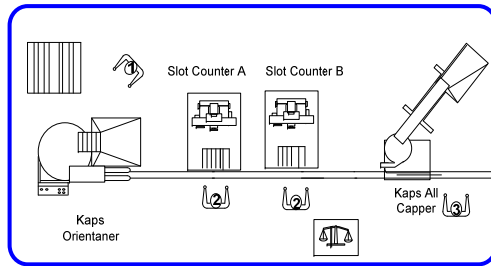
1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

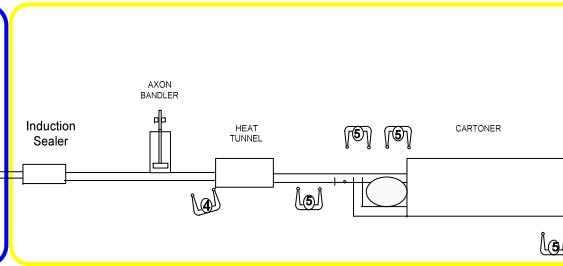
SET UP WORKSHEET

LINE 5 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

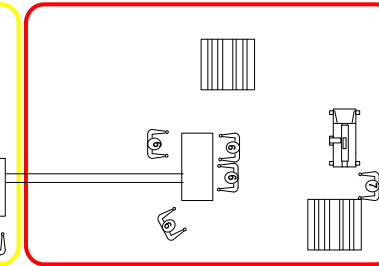
Product : Capsugel Nutrex Lipo 6 Her's Item: 99105LIP06H12B12 Bottle: ZCAB400cc Cap: 45 cc CRC Cap III A
 Crew Size: 15 Count: 120



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Confirm the count
3. Run the filler at the specified speed
4. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Capper

1. Assure that every bottle get properly capped
2. Remove bottles with no caps or no properly capped from the conveyor
3. Confirm that the induction sealer is operational and assure that every capped bottle is sealed by the machine.
4. Remove Every Bottle in non-compliance with sealing specifications.

4. Bandler Inspector

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Assures that all bottles have body bander.
3. Informs Line Leader when new seal roll is required.

5. Carton Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspects every labeled bottle to assure that the lot# and exp date is properly printed
3. Removes every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
5. Loads every bottle into the IFC properly
6. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly
7. Un-jam the machine from IFC's when is required

6. Master Shipper

1. Inspect each IFC the Lot# and Exp Date are correct.
2. Pack each IFC in the appropriate master case as per specification

7. Pallet Preparation

1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled

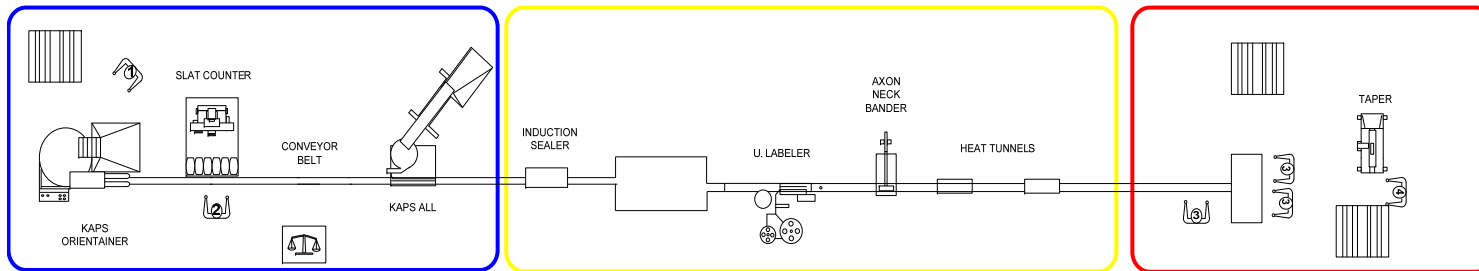
-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

CREW SET UP SHEET

LINE 6 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product :Major Docusate 100 mg Item: 01MJ100UB144 Bottle: B85CCSCREW Cap: C33MMSCRFOIL

Count: 100 Crew Size: 7



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install the new label rolls whenever it is required

3. Packer

1. Insure that every bottle properly sealed and closed and it gets the Lot# and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every bottle not in compliance with the specification.

4. Pallet Preparator

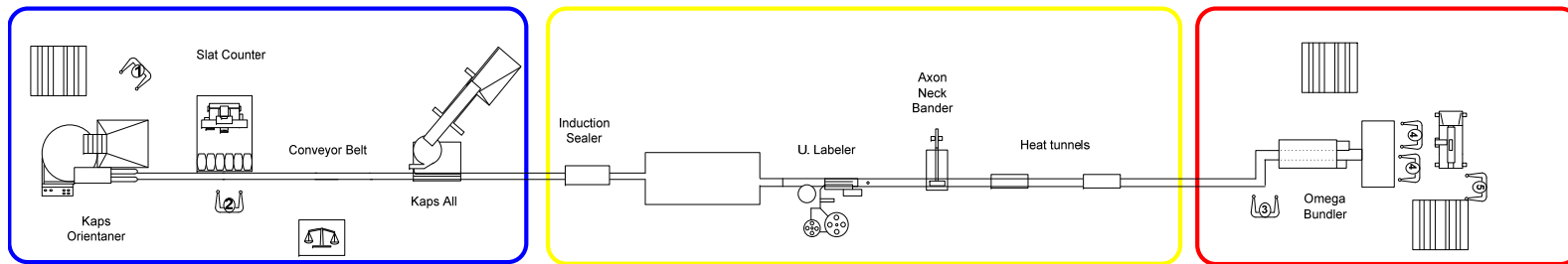
1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 <small>200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590</small>		

CREW SET UP SHEET

LINE 6 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product :Equate Stool Softener w/senna Item: 02WM12012-6 Bottle: B85CCSCREW Cap: C33MMSRFOIL
 Count: 120 Crew Size: 7



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk – Caps – etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install the new label rolls whenever it is required

3. Bundler Operator

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Inspect every labeled bottle to assure the lot # and exp date is properly printed
3. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
4. Maintain the bottles in the right position to get them wrapped by the machine
3. Remove every bottle not in compliance with the labeling specification
4. Remove the label of the rejected bottle to be re-labeled

4. Packer

1. Inspect each bundle to assure the bottles are properly wrapped and the Lot# and Exp Date are correct
2. Pack each bundle in the appropriate master case as per specification

5. Pallet Preparator

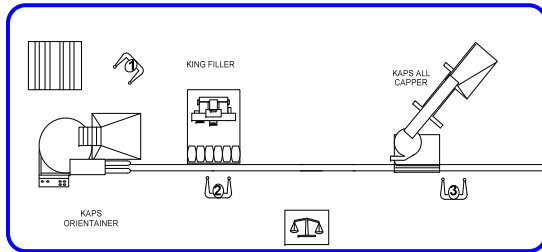
1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

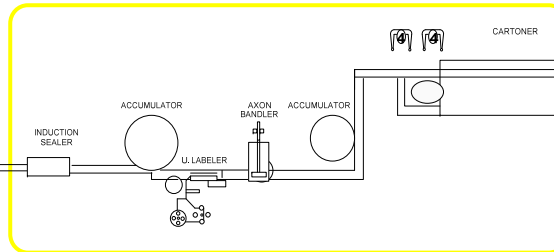
CREW SET UP SHEET

LINE 7 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

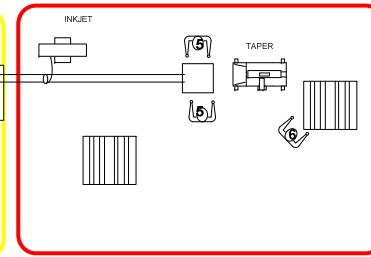
Product : Walgreens APAP PM GELTAB 50'S Item: 36WG50B144 Bottle: B85CCSSCREW Cap: C45MMCR111A
 Crew Size: 9 Count: 50's



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

3. Capper

1. Assure that every bottle get properly capped
2. Remove bottles with no caps or no properly capped from the conveyor
3. Confirm that the induction sealer is operational and assure that every capped bottle is sealed by the machine.
4. Remove Every Bottle in non-compliance with sealing specifications.

4. Cartonner Operator

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Remove every bottle not in compliance with labeling specifications
3. Confirm every spot of the in-feed chain is filled with a bottle in the right position
4. Stop the machine and inform line leader when it is not working properly
5. Un-jam the machine from IFC's when required

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

5. Packer

1. Pack the IFC's in the appropriate master case as per specification
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Inspect every IFC to insure it is properly closed and it got the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
4. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

6. Pallet Preparator

1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

CREW SET UP SHEET

LINE 7 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

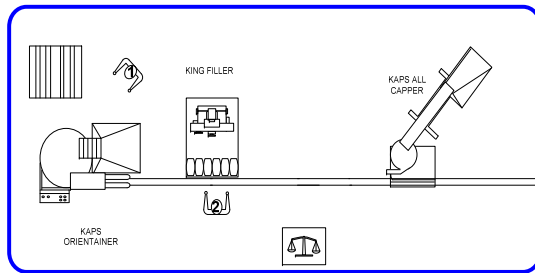
Product :Russian Vitrum 130's Boxed

Item: 99102JRUVITR130B24

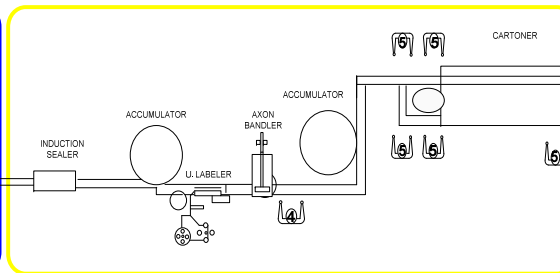
Bottle: B200CCSTRESS

Cap: C45MMCRC111A

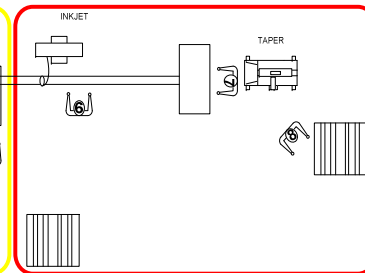
Crew Size: 13 Count: 130's



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

4. Label Inspector or Bandler

1. Confirm that every bottle get properly labeled
2. Informs Line Leader when new label rolls is required
3. Assures that all bottles have body bander.
4. Informs Line Leader when new seal roll is required.

5. Cartoner Operator

1. Confirm every spot of the in-feed chain is filled with a bottle in the right position
2. Confirm every IIFC has an insert
3. Insure every bottle set is loaded into the IFC properly
4. Stop the machine and inform line leader when it is not working properly
5. Un-jam the machine from inserts and IFC's when required

6. Video Jet Inspector

1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot# and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

7. Packer

1. Inspect each IFC the Lot# and Exp Date are correct.
2. Pack each IFC in the appropriate master case as per specification

8. Pallet Preparator

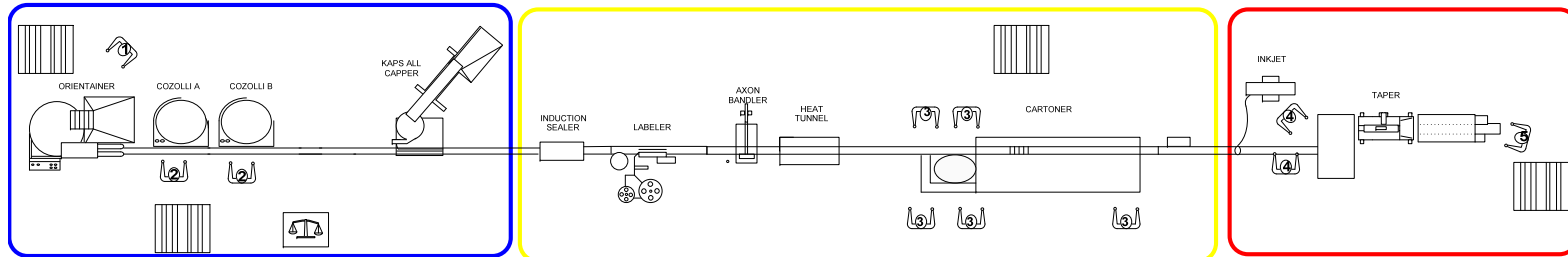
1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled

CREW SET UP SHEET

LINE 9 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

Product: Russian Omega 60's Item: 99102ROMEGA60B24 Bottle Size: B165 CC Stress Cap:C45MMSCRFOA

Crew Size: 12 Count: 60



Zone #1

Zone #2

Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk – Caps – etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed

Note

The line leader/back Up should install new label rolls whenever is required

3. Carton Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspects every labeled bottle to assure that the lot # and exp date is properly printed
3. Removes every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
4. Loads every bottle and insert into the IFC properly
5. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly
6. Un-jam the machine from IFC's when required

4. Packers

1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

5. Pallet Preparator

1. Retrieve each master case and confirm It is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

NEW RELEASE	DESCRIPTION	DATE
R		

PT Developments
200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590

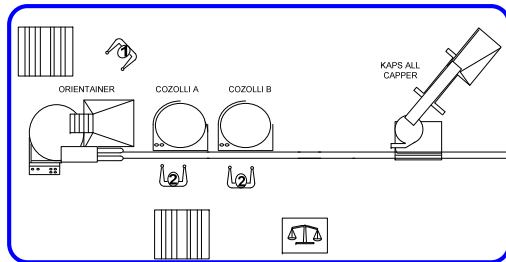
SET UP WORKSHEET

LINE 9 OPERATION ROLES PER ASSIGNMENT

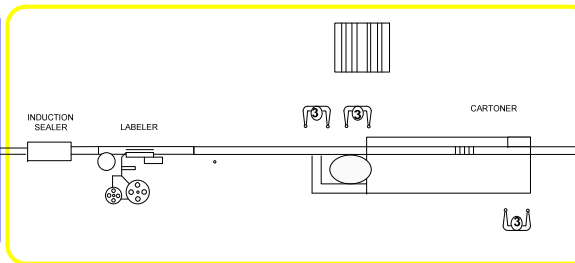
Product: Target Sleep Aid 32's Item: 23 TAR 32B3-4 Bottle Size: B75CCSLINESCR Cap:C33MMCRFOA

Crew Size: 12

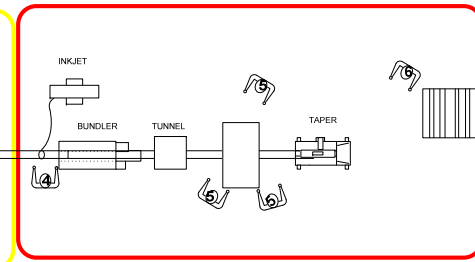
Count: 32



Zone #1



Zone #2



Zone #3

1. Material Handler

1. Help during Line Cleaning
2. Bring the Product to the Line
3. Load components into filling machines (Bottles - Bulk - Caps - etc)
4. Un-jam machines during run
5. Watch line operation and offer help whenever is required

2. Filler Operator

1. Help during line cleaning
2. Help to set the filler for the new job
3. Confirm the count
4. Run the filler at the specified speed
5. Stay alert to assure proper machine operation and accuracy

Note:

The line leader/Back Up leader should install new label rolls whenever is required

3. Carton Operator

1. Confirms that every bottle is properly labeled
2. Inspects every labeled bottle to assure that the lot # and exp date is properly printed
3. Removes every bottle not in compliance with labeling specification
4. Maintain the machine fed with IFC's
4. Loads every bottle into the IFC properly
5. Stop the machine and informs line leader when machine is not working properly
6. Un-jam the machine from IFC's when required

4. Bundler Inspector

1. Insure that every IFC is properly closed and it gets the Lot # and Exp Date imprinted properly on it
2. Remove every box not in compliance with the specification
3. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed
4. Loads the machine with IFC's

5. Packers

1. Inspect each bundle to assure the IFC's are properly wrapped and the Lot# and Exp Date are correct
2. Remove the bottles of the rejected boxes to be re-boxed

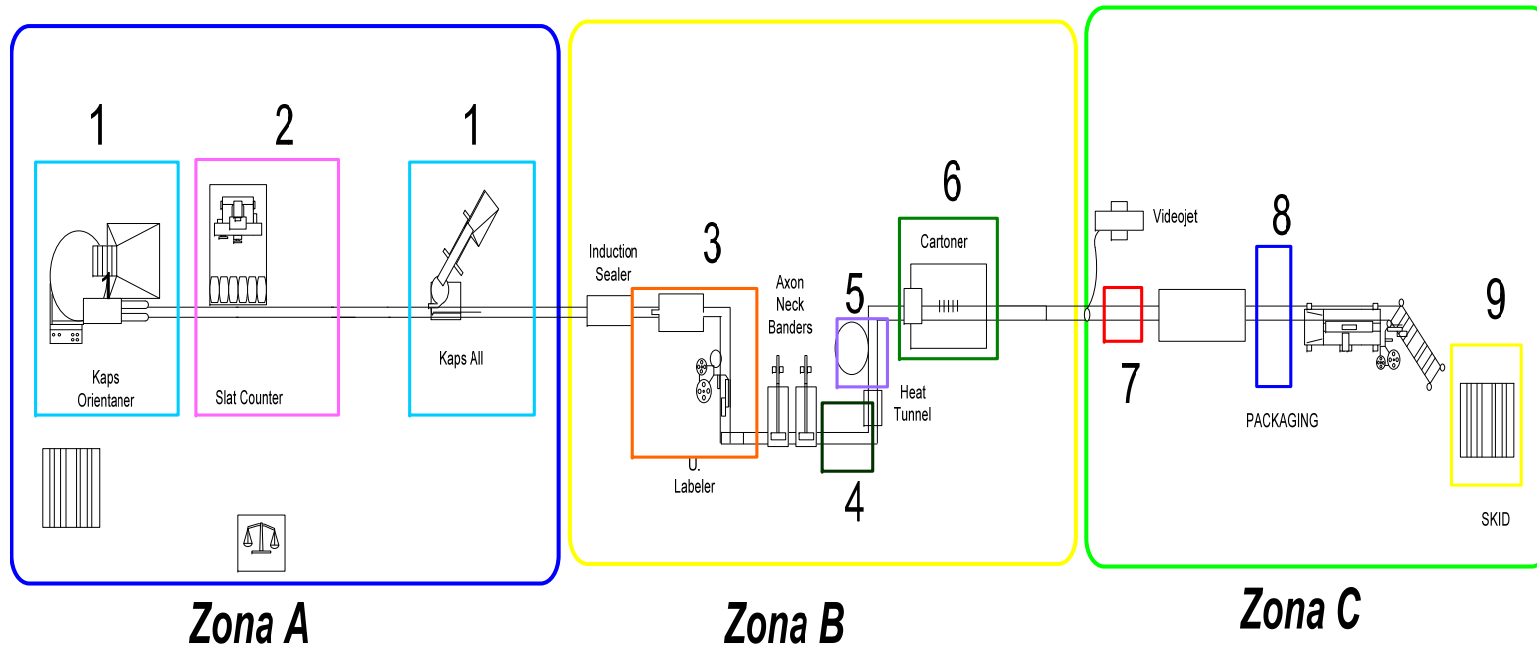
6. Pallet Preparator

1. Retrieve each master case and confirm it is properly sealed and labeled
2. Stack each master case as per pallet layout specification

-	NEW RELEASE	DATE
R	DESCRIPTION	DATE
 <small>200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590</small>		

ANEXO N DOCUMENTOS DE LIMPIEZA PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

ALISTAMIENTO LINEA 1



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

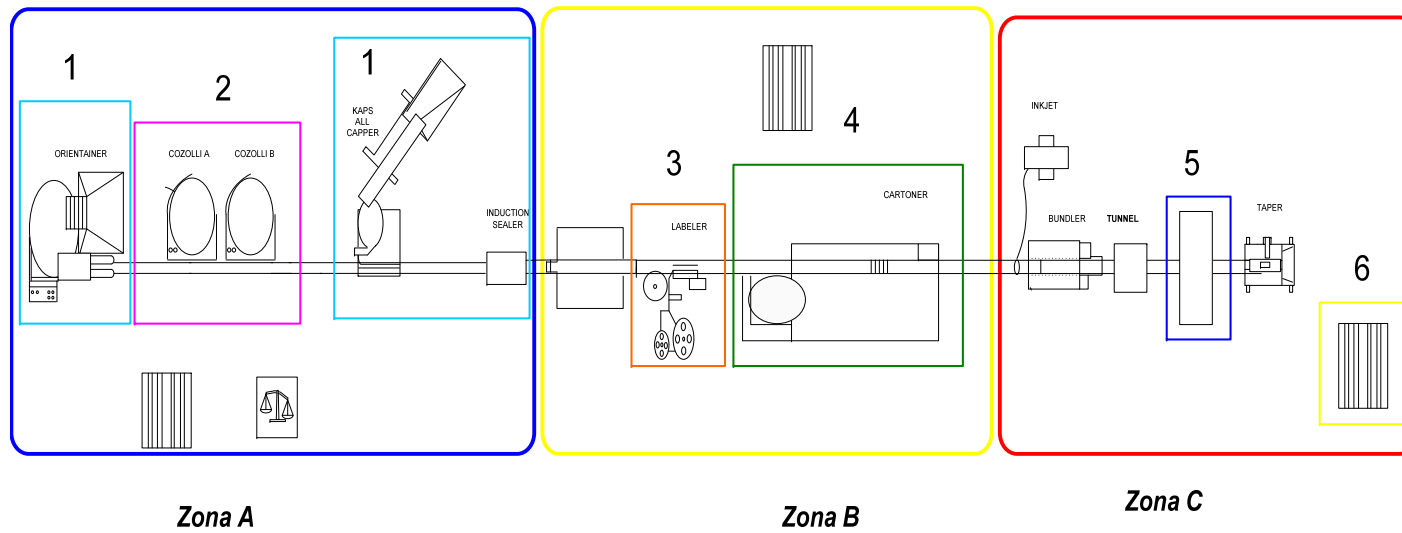
FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

	COLOR	FUNCION
1	Blue	Comenzar la limpieza de cada una de las maquinas y Zona A una vez finalizada la limpieza deben traer los componentes de la siguiente orden. Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A se debe ingresar el producto a la Zona A
2	Pink	Una vez llena la ultima botella, comienza la limpieza de la maquina . Esta labor debe estar coordinada con sus companeros de Zona. Cuando se haga la entrada de los componentes, debe inmediatamente sacar las botellas para la cuenta. Aprobada la Limpieza por parte de Q.A debe preguntar a la Lider de linea si puede comenzar a llenar botellas hasta la zona B
3	Orange	Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero. En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion. Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B
4	Grey	Recoger la basura del piso del area de Trabajo. Colaborar en la zona A en el suministro de componentes a la maquinaria
5	Purple	Verificar que no quedan botellas sobrantes. Limpiar la maquinaria, una vez finalizada esta labor pasar a la Zona A y colaborar con las funciones del Material Handler
6	Green	Tomar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo
7	Red	Recoger las cajas malas que han salido y entregar la cuenta. Traer la siguiente orden. Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A debe traer los materiales a la zona con la ayuda de sus companeros (6, 8, y 9)
8	Dark Blue	En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C. Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto. Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta
9	Yellow	Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid). Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room

CHANGE OVER LINE 1

	COLOR	FUNCTION
1	Blue	In Zone A start cleaning every machine , when cleaning is completed bring the components for the next order. When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. When the cleaning has been approved by Q.A, the material handler must bring components into Zone A
2	Pink	After the last bottle is filled, the employee must start cleaning the machine . This function is to be coordinated coordinate with your partners. When the components are inside the room, the filler operator must get the bottles filledto check the count. When the cleaning is approved by Q.A, the operator must ask the line leader if the line can start running to Zone B.
3	Orange	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If it is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	Grey	The operator must remove all the components that are on the floor The operator must help in Zona A to feed components in the machines.
5	Purple	Make sure you don't leave any bottles on the acumulator. Clean the zone, when finish go to Zone A and help the material handler
6	Green	Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone.
7	Red	Weigh the rejected IFC's, write data on the Line notebook When the cleaning has been approved by Q.A, the operator must bring components into Zone C
8	Dark Blue	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start claeing Zone C They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C . Help with master cases and Label, that need to be return
9	Yellow	When the last skid is completed, the employee must clean the job area,and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

ALISTAMIENTO LINEA 3



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

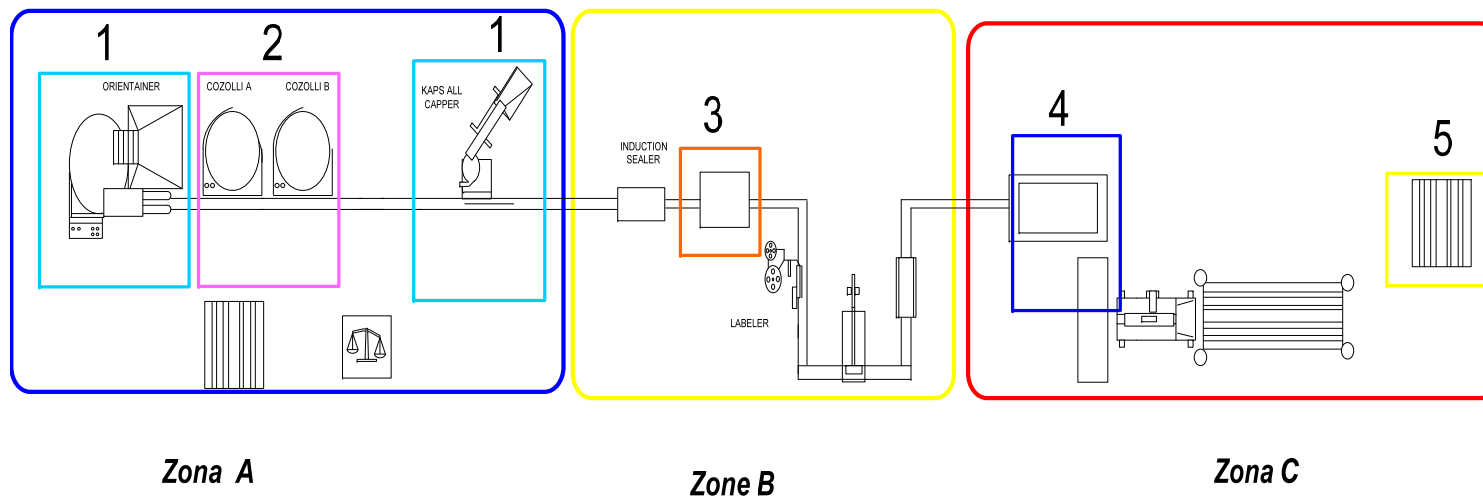
FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

	COLOR	FUNCION
1		<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2		<p>Cuando este finalizando la orden debe quedar una sola cozzoli en funcionamiento. Entre tanto la otra operaria limpia su maquina y continua con la limpieza en esta zona, esta labor debe ser coordinada con su companera de trabajo.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza deben colaborar en abrir las cajas de los componentes para que sean introducidos en las maquinas</p>
3		<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4		<p>Debe quedar una sola persona ubicando las botellas en las cajas, la otra se dirgie al filling room para prestar ayuda. Una vez finalice en la zona A debe dirigirse a la zona B para continuar con la limpieza del area de trabajo</p> <p>Contar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo</p>
5		<p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p>
6		<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>



CHANGE OVER LINE 3	
COLOR	
	<p>When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine.</p> <p>Start counting the rejected bottles.</p> <p>When the cleaning is approved by Q.A, the material handler must sign in the product to Zone A</p>
	<p>When the run is almost finish only one person must remain in charge, while the other person must start cleaning Zone C</p> <p>When the cleaning has been approved must help to open the boxes and feed the components into machines in order to get the bottles filled to check the count.</p>
	<p>When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off.</p> <p>If is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room.</p> <p>After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B</p>
	<p>When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must go to Zone A , when the cleaning has been completed return to Zone B</p> <p>Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone</p>
	<p>When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start the cleaning in the zone C.</p> <p>They write the new product information on the board in Zone A and Zone C.</p>
	<p>When the last skid is completed, the employee must clean the job area, and place on the wall the forms for the next product.</p> <p>Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room</p>

ALISTAMIENTO LINEA 4



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

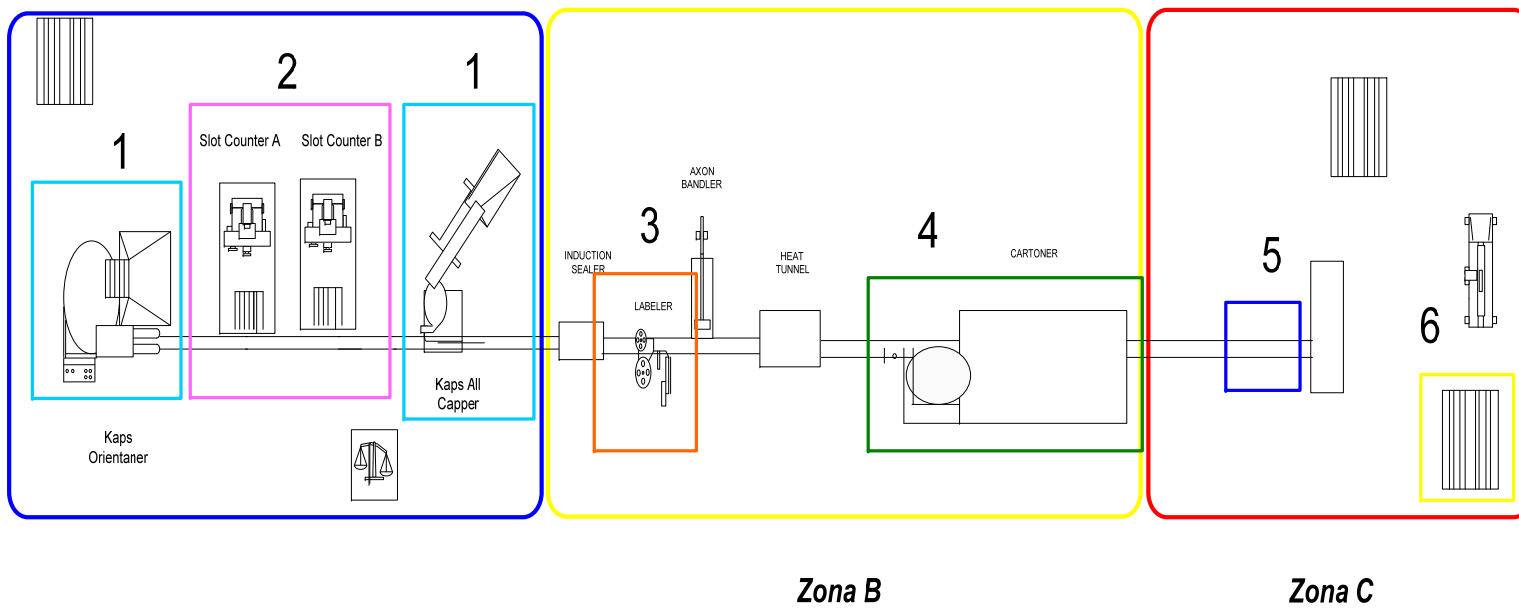
FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

	COLOR	FUNCION
1	Cyan	<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2	Pink	<p>Cuando este finalizando la orden debe quedar una sola cozolli en funcionamiento. Entre tanto la otra operaria limpia su maquina y continua con la limpieza en esta zona, esta labor debe ser coordinada con su companera de trabajo.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza deben colaborar en abrir las cajas de los componentes para que sean introducidos en las maquinas</p>
3	Orange	<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4	Blue	<p>Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A debe traer los materiales a la zona</p> <p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p> <p>Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta</p>
5	Yellow	<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>

CHANGE OVER DE LA LINE 4

	COLOR	FUNCION
1	Blue	<p>When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine.</p> <p>Start counting the rejected bottles.</p> <p>When the cleaning is approved by Q.A, the material handler must sign in the product to Zone A</p>
2	Pink	<p>When the run is almost finish only one person must remain in charge, while the other person must start cleaning Zone C</p> <p>When the cleaning has been approved must help to open the boxes and feed the components into machines in order to get the bottles filled to check the count.</p>
3	Orange	<p>When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off.</p> <p>If is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room.</p> <p>After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B</p>
4	Dark Blue	<p>When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start cleaning Zone C</p> <p>They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C .</p> <p>Help with master cases and Label, that need to be return</p>
5	Yellow	<p>When the last skid is completed, the employee must clean the job area, and place on the wall the forms for the next product.</p> <p>Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room</p>

ALISTAMIENTO LINEA 5



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
<small>200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590</small>		



FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

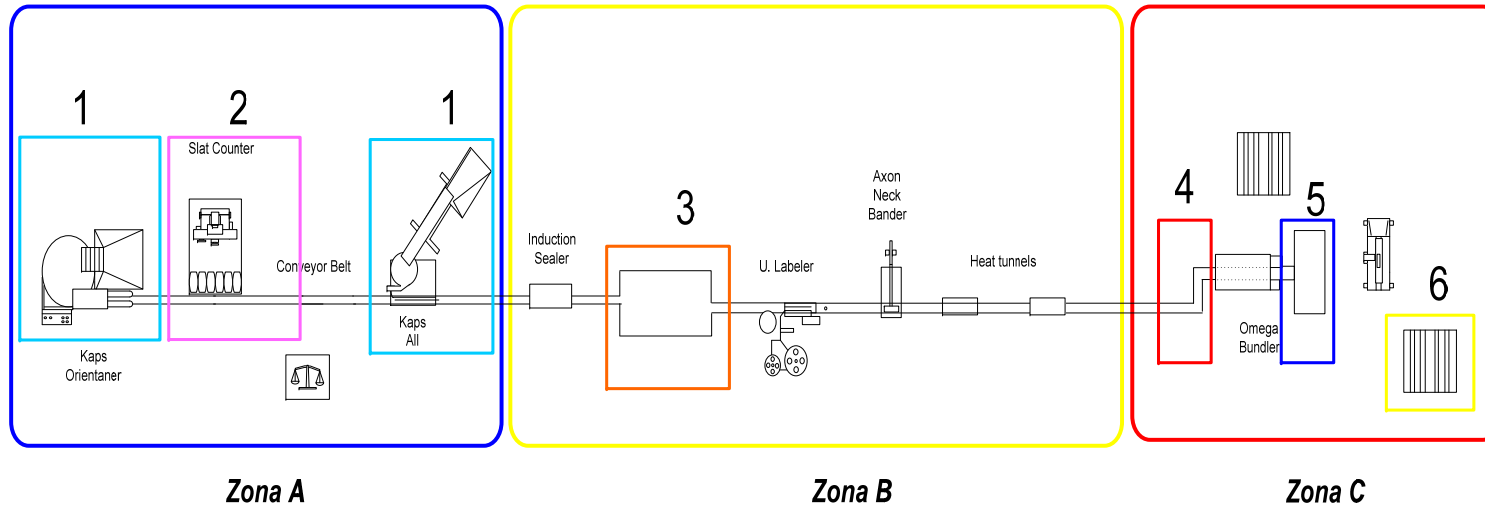
	COLOR	FUNCION
1	Blue	<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2	Pink	<p>Una vez llena la ultima botella, comienza la limpieza de la maquina . Esta labor debe estar coordinada con sus companeros de Zona.</p> <p>Cuando se haga la entrada de los componentes, debe inmediatamente sacar las botellas para la cuenta.</p> <p>Aprobada la Limpieza por parte de Q.A debe preguntar a la Lider de linea si puede comenzar a llenar botellas hasta la zona B</p>
3	Brown	<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4	Green	<p>Debe quedar una sola persona ubicando las botellas en las cajas, la otra se dirige al filling room para prestar ayuda. Una vez finalice en la zona A debe dirigirse a la zona B para continuar con la limpieza del area de trabajo</p> <p>Contar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo</p>
5	Dark Blue	<p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p> <p>Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta</p>
6	Yellow	<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>



CHANGE OVER LINE 5

	COLOR	
1	Blue	In Zone A start cleaning every machine , when cleaning is completed bring the components for the next order. When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. When the cleaning has been approved by Q.A, the material handler must bring components into Zone A
2	Pink	After the last bottle is filled, the employee must start cleaning the machine . This function is to be coordinated coordinate with your partners. When the components are inside the room, the filler operator must get the bottles filledto check the count. When the cleaning is approved by Q.A, the operator must ask the line leader if the line can start running to Zone B.
3	Orange	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If it is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	Green	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must go to Zone A , when the cleaning has been completed return to Zone B Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone
5	Dark Blue	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start claeing Zone C They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C . Help with master cases and Label, that need to be return
6	Yellow	When the last skid is completed, the employee must clean the job area,and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

ALISTAMIENTO LINEA 6



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

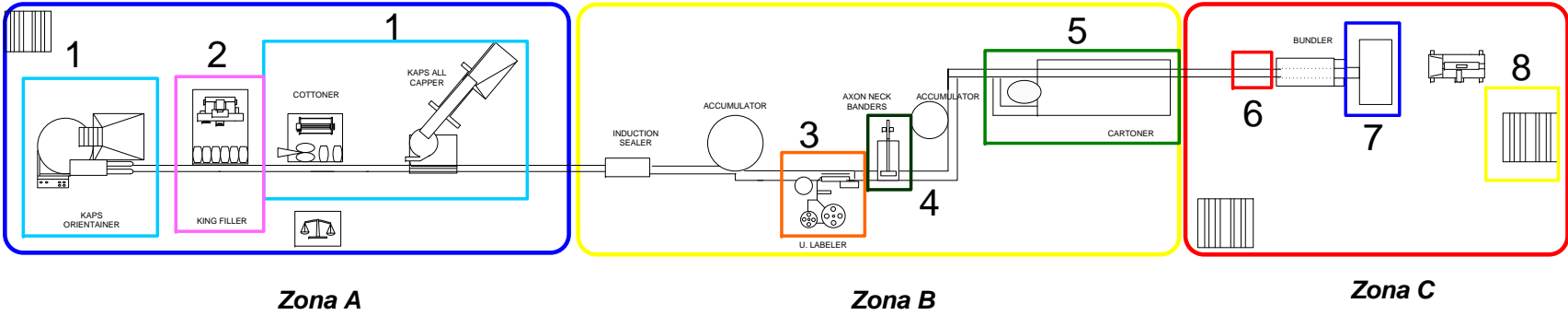
	COLOR	FUNCION
1		<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2		<p>Una vez llena la ultima botella, comienza la limpieza de la maquina . Esta labor debe estar coordinada con sus companeros de Zona.</p> <p>Cuando se haga la entrada de los componentes, debe inmediatamente sacar las botellas para la cuenta.</p> <p>Aprobada la Limpieza por parte de Q.A debe preguntar a la Lider de linea si puede comenzar a llenar botellas hasta la zona B</p>
3		<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4		<p>Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A debe traer los materiales a la zona</p>
5		<p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p> <p>Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta</p>
6		<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>




FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

	COLOR	
1	Blue	In Zone A start cleaning every machine , when cleaning is completed bring the components for the next order. When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. When the cleaning has been approved by Q.A, the material handler must bring components into Zone A
2	Pink	After the last bottle is filled, the employee must start cleaning the machine . This function is to be coordinated coordinate with your partners. When the components are inside the room, the filler operator must get the bottles filledto check the count. When the cleaning is approved by Q.A, the operator must ask the line leader if the line can start running to Zone B.
3	Brown	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If it is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	Red	When the cleaning has been approved by Q.A, the operator must bring components into Zone C
5	Dark Blue	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start claeing Zone C They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C . Help with master cases and Label, that need to be return
6	Yellow	When the last skid is completed, the employee must clean the job area, and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

ALISTAMIENTO LINEA 7



-	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		

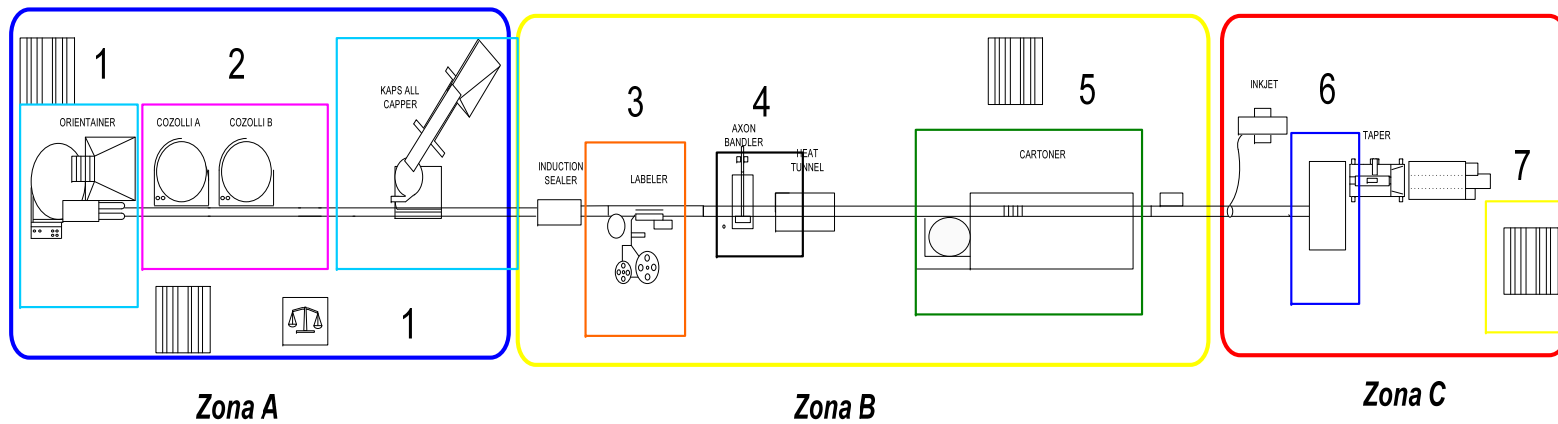
FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA


	COLOR	FUNCION
1	Blue	<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2	Pink	<p>Una vez llena la ultima botella, comienza la limpieza de la maquina . Esta labor debe estar coordinada con sus companeros de Zona.</p> <p>Cuando se haga la entrada de los componentes, debe inmediatamente sacar las botellas para la cuenta.</p> <p>Aprobada la Limpieza por parte de Q.A debe preguntar a la Lider de linea si puede comenzar a llenar botellas hasta la zona B</p>
3	Orange	<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4	Grey	<p>Recoger la basura del piso del area de Trabajo.</p> <p>Colaborar en la zona A en el suministro de componentes a la maquinaria</p>
5	Green	<p>Tomar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo</p>
6	Red	<p>Recoger las cajas malas que han salido y entregar la cuenta. Traer la siguiente orden.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte de Q.A debe traer los materiales a la zona con la ayuda de sus companeros</p>
7	Blue	<p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p> <p>Colaborar con el empaque de los master cases y Label, contarlos y entregar la respectiva cuenta</p>
8	Yellow	<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>

CHANGE OVER LINE 7

	COLOR	
1	Blue	In Zone A start cleaning every machine , when cleaning is completed bring the components for the next order. When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. When the cleaning has been approved by Q.A, the material handler must bring components into Zone A
2	Pink	After the last bottle is filled, the employee must start cleaning the machine . This function is to be coordinated coordinate with your partners. When the components are inside the room, the filler operator must get the bottles filledto check the count. When the cleaning is approved by Q.A, the operator must ask the line leader if the line can start running to Zone B.
3	Orange	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If it is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	Grey	The operator must remove all the components that are on the floor The operator must help in Zona A to feed components in the machines.
5	Green	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must go to Zone A , when the cleaning has been completed return to Zone B Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone.
6	Red	Weigh the rejected IFC's, write data on the Line notebok When the cleaning has been approved by Q.A, the operator must bring components into Zone C
7	Blue	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start claening Zone C They must write the new product information on the board in Zone A and Zone C . Help with master cases and Label, that need to be return
8	Yellow	When the last skid is completed, the employee must clean the job area,and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

ALISTAMIENTO LINEA 9



	NEW RELEASE	
R	DESCRIPTION	DATE
 200 HICKS STREET WESTBURY, NY 11590		



FUNCIONES A REALIZAR EN EL CHANGE OVER DE LA LINEA

	COLOR	FUNCION
1	Blue	<p>Cuando la orden este por finalizar, debe dirigirse al final de la linea para verificar que no hay mas botellas malas que tengan que ser reempacadas.</p> <p>Comenzar la cuenta de botellas que se consideren como desperdicio.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza por parte del Q. A debe ingresar el producto a la Zona A</p>
2	Pink	<p>Cuando este finalizando la orden debe quedar una sola cozolli en funcionamiento. Entre tanto la otra operaria limpia su maquina y continua con la limpieza en esta zona, esta labor debe ser coordinada con su companera de trabajo.</p> <p>Una vez aprobada la limpieza deben colaborar en abrir las cajas de los componentes para que sean introducidos en las maquinas</p>
3	Orange	<p>Cuando la ultima botella pasa a traves de la Labeler, debe proceder a sacar el rollo de Labels y el numero.</p> <p>En caso requerido debe dirigirse a la Zona A a prestar colaboracion.</p> <p>Una vez finalizadas las funciones debe regresar a la Zona B</p>
4	Grey	<p>Recoger la basura del piso del area de Trabajo.</p> <p>Colaborar en la zona A en el suministro de componentes a la maquinaria</p>
5	Green	<p>Debe quedar una sola persona ubicando las botellas en las cajas, la otra se dirige al filling room para prestar ayuda. Una vez finalice en la zona A debe dirigirse a la zona B para continuar con la limpieza del area de trabajo</p> <p>Contar las cajas sobrantes para retorno, entregar la cuenta, limpiar su area de trabajo</p>
6	Dark Blue	<p>En el momento que comiencen a llegar pocas botellas a la zona de empaque debe quedar una sola persona encargada de esta labor, la otra debe comenzar la limpieza de la Zona C.</p> <p>Se escriben en la pizarra de la zona A y C los datos del nuevo producto.</p>
7	Yellow	<p>Finalizado el ultimo Skid, debe limpiar su area de trabajo, debe ubicar los nuevos formatos correspondientes al nuevo producto (Componentes y Skid).</p> <p>Entregar a Miriam los retornos (Cajas, pastillas, Master Cases) y el Label sobrante en buen estado al Label Room</p>

CHANGE OVER LINE 9

	COLOR	
1	Blue	When the run is almost finish, the material handler must go at the end of the line and bring the last rejected bottles and return back to the filler machine. Start counting the rejected bottles.
2	Pink	When the run is almost finish only one person must remain in charge, while the other person must start cleaning Zone C When the cleaning has been approved must help to open the boxes and feed the components into machines in order to get the bottles filled to check the count.
3	Orange	When the last bottle get labeled, the operator or inspector must take the labels roll and the expiration/lot number block off. If is required the operator or inspector must go to Zone A and help with the cleaning of this room. After the cleaning in Zone A has been completed return to Zone B
4	Grey	The operator must remove all the components that are on the floor The operator must help in Zona A to feed components in the machines.
5	Green	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must go to Zone A , when the cleaning has been completed return to Zone B Take the IFC's that remain to be return, count them and clean your job zone
6	Blue	When packaging is almost finish, only one person must remain in charge, while the other person must start the cleaning in the zone C. They write the new product information on the board in Zone A and Zone C.
7	Yellow	When the last skid is completed, the employee must clean the job area, and place on the wall the forms for the next product. Give to return components (IFC's, Bulk, Master Cases) to Miriam and take the return label to the Label Room

ANEXO O. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE PL DEVELOPMENTS

PL DEVELOPMENTS Employee Training Record Group Sessions

Topic Covered:	Quick Change Over		
Departments:	Production L-7		
Training Date:	5/8/08	Start Time:	3:30 PM Stop Time:
Trainer(s):	Nathalia Gil ~ Cesar Rizo		

ATTENDEES

Print Name(Firme su nombre)	Signature (Firma)
Ana Herson Ruiz Henriquez	Ana Ruiz.
Vilma H Benitez	Vilma H Benitez
RINA L. ZELA YA	RINA LILIAN ZELAYA
Alejandra Romero	AR
Gobika Velautham.	v. Gobika
BERTILIA Mejia	Bertilvia Mejia
Luzinda Romero	Luzinda Romero
Jose E Padilla	Jose E Padilla
PEDRO LARO	Pedro Laro
Sidya Romero	Sidya Romero
Maria Espinal	Maria Espinal
Lucia Franco G	Lucia Franco
Lorena E. Soto	Lorena E. Soto
Maria Costa	Maria Costa

NOTES:

PL DEVELOPMENTS
Employee Training Record
Group Sessions

Topic Covered:	Quick Change over - Line 6		
Departments:	Production		
Training Date:	5/8/08	Start Time:	Stop Time:
Trainer(s):	Nathalia Gil-Cesur Rizo		

ATTENDEES

Print Name(Firme su nombre)	Signature (Firma)
BIBI.Y. SEWKARANSING	B.Y. Sewkaransing
TANZA E. MORALES.	TANZA G. Morales.
NORA CORCAMO	Nora Corcamo
Maritza Villetoro	<i>[Signature]</i>
Alicia Serrano - V	<i>[Signature]</i>
MANUEL BUTERREZ	<i>[Signature]</i>
Maria E. Bulnes	MARIA ESTER GUEYARA
JOSE A BULNES	<i>[Signature]</i>
IRMA FIGUEROA	<i>[Signature]</i>

NOTES:

PL DEVELOPMENTS
Employee Training Record
Group Sessions

Topic Covered:	Report Change-overs		
Departments:			
Training Date:	4/09/08	Start Time:	Stop Time:
Trainer(s):	Nathalia Gil - Cesar Rizo		

ATTENDEES

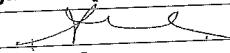
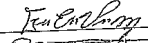

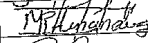
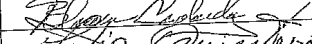
Print Name(Firme su nombre)	Signature (Firma)
Juana Leticia mendoza	<i>J Mendoza</i>
Sandra Herrera	Sandra Herrera
Florino Sereno Flor Flores	<i>Flor Sereno</i>
Adolfo Campos	Adolfo Campos
Julia Caraballo Rodriguez	<i>Julia Caraballo</i>
Reina Molina	Reina Molina
ROSA GONZALEZ CAMPOS	R
MARTA E CARDENAS	Marta E. Cardenas
Eother E AYAYA	<i>Eother E Ayaya</i>

NOTES:

PL DEVELOPMENTS
Employee Training Record
Group Sessions

Topic Covered:	Quick Change-overs		
Departments:			
Training Date:	04/09/08	Start Time:	Stop Time:
Trainer(s):	Nathulin Gil / Cesar Rizo		

ATTENDEES

Print Name (Firme su nombre)	Signature (Firma)
Eduardo Romero	
Rodris Valdez	
Rosa M de paz	R S M de paz
Digna alvarado	Digna alvarado
Maria V Duran	Maria V Duran
Marcela Romano	
Jessara Vasquez	Jessara Vasquez
Joselin Morales	JM 11 04-09-08
Marta Hernandez	
Blanca Castañeda	
Julio Quintana	Julio Quintana

NOTES:

PL DEVELOPMENTS
Employee Training Record
Group Sessions

Topic Covered:	Quick Change Over - Lines		
Departments:	Production		
Training Date:	5/8/08	Start Time:	12:25
		Stop Time:	1:14 PM
Trainer(s):	Nathaniel Gil-Ceballos		

ATTENDEES

Print Name(Firme su nombre)	Signature (Firma)
Rolando Turcios	Rolando Turcios
Oscar Carranza	Oscar Carranza
Silvia Arella	Silvia Arella
Maria Belanos	Maria Belanos
Beatrice Chico	Beatrice Chico
Dania Quintanilla	Dania Quintanilla
MIRNA VERACRUZ	Mirna Veracruz
ANA HERNANDEZ	ANA
Bernardo Flores	Bernardo Flores
Blanca Lopez	Blanca Lopez
Julian ARRIOLA	Julian ARRIOLA
Maria Miluna	Maria Miluna
Rachel Thomas	Rachel Thomas
FRANKLIN TORRES	Franklin Torres
Victor Chamul	Victor Chamul

NOTES:

ANEXO P. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 1

	<i>Line 1W</i>	<i>% DE VARIACIÓN</i>
MARZO 31- ABRIL 5	93,516	
ABRIL 7-12	106,431	13.81%
ABRIL 14-19	125,030	17.48%
ABRIL 21-26	150,565	20.42%
ABRIL 28-MAYO 3	103,416	-31.31%
MAYO 5-10	108,203	4.63%
MAYO 12-17	137,474	27.05%
MAYO 19-24	119,784	-12.87%
MAYO 26-31	128,811	7.54%
JUNIO 2-7	150,783	17.06%
JUNIO 9-14	134,782	-10.61%
JUNIO 16-21	140,049	3.91%
JUNIO 23-28	138,426	-1.16%
JULIO 7-12	139,441	0.73%
JULIO 14-19	152,034	9.03%
JULIO 21-26	118,438	-22.10%

ANEXO Q. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 2

	<i>Line 2W</i>	% DE VARIACIÓN
MARZO 31- ABRIL 5	131856	
ABRIL 7-12	71052	-46.11%
ABRIL 14-19	170666	140.20%
ABRIL 21-26	95829	-43.85%
ABRIL 28-MAYO 3	138,972	45.02%
MAYO 5-10	128,480	-7.55%
MAYO 12-17	85,674	-33.32%
MAYO 19-24	115,722	35.07%
MAYO 26-31	100,298	-13.33%
JUNIO 2-7	187,313	86.76%
JUNIO 9-14	158,811	-15.22%
JUNIO 16-21	186,336	17.33%
JUNIO 23-28	165,796	-11.02%
JULIO 7-12	147,835	-10.83%
JULIO 14-19	131,788	-10.85%
JULIO 21-26	124,831	-5.28%

ANEXO R. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 3

	<i>Line 3W</i>	<i>% DE VARIACIÓN</i>
MARZO 31- ABRIL 5	151254	
ABRIL 7-12	116386	-23.05%
ABRIL 14-19	150299	29.14%
ABRIL 21-26	117864	-21.58%
ABRIL 28-MAYO 3	78,518	-33.38%
MAYO 5-10	113,287	44.28%
MAYO 12-17	189,474	67.25%
MAYO 19-24	177,497	-6.32%
MAYO 26-31	115,461	-34.95%
JUNIO 2-7	228,134	97.59%
JUNIO 9-14	88,895	-61.03%
JUNIO 16-21	110,905	24.76%
JUNIO 23-28	109,041	-1.68%
JULIO 7-12	110,898	1.70%
JULIO 14-19	107,955	-2.65%
JULIO 21-26	83,002	-23.11%

ANEXO S. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 4

	<i>Line 4W</i>	<i>% DE VARIACIÓN</i>
MARZO 31- ABRIL 5	114031	
ABRIL 7-12	140204	22.95%
ABRIL 14-19	77475	-44.74%
ABRIL 21-26	144182	86.10%
ABRIL 28-MAYO 3	129,964	-9.86%
MAYO 5-10	132,968	2.31%
MAYO 12-17	118,864	-10.61%
MAYO 19-24	140,815	18.47%
MAYO 26-31	126,466	-10.19%
JUNIO 2-7	93,386	-26.16%
JUNIO 9-14	100,097	7.19%
JUNIO 16-21	111,935	11.83%
JUNIO 23-28	115,360	3.06%
JULIO 7-12	98,618	-14.51%
JULIO 14-19	85,163	-13.64%
JULIO 21-26	103,866	21.96%

ANEXO T. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 5

	<i>Line 5W</i>	% DE VARIACIÓN
MARZO 31- ABRIL 5	73238	
ABRIL 7-12	48877	-33.26%
ABRIL 14-19	69605	42.41%
ABRIL 21-26	59918	-13.92%
ABRIL 28-MAYO 3	43,716	-27.04%
MAYO 5-10	55,996	28.09%
MAYO 12-17	66,905	19.48%
MAYO 19-24	94,213	40.82%
MAYO 26-31	52,470	-44.31%
JUNIO 2-7	94,812	80.70%
JUNIO 9-14	93,948	-0.91%
JUNIO 16-21	79,235	-15.66%
JUNIO 23-28	42,733	-46.07%
JULIO 7-12	66,889	56.53%
JULIO 14-19	94,292	40.97%
JULIO 21-26	92,393	-2.01%

ANEXO U. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 6

	<i>Line 6W</i>	% DE VARIACIÓN
MARZO 31- ABRIL 5	92666	
ABRIL 7-12	111300	20.11%
ABRIL 14-19	211847	90.34%
ABRIL 21-26	227438	7.36%
ABRIL 28-MAYO 3	232,506	2.23%
MAYO 5-10	219,090	-5.77%
MAYO 12-17	252,396	15.20%
MAYO 19-24	207,843	-17.65%
MAYO 26-31	144,714	-30.37%
JUNIO 2-7	131,736	-8.97%
JUNIO 9-14	178,206	35.28%
JUNIO 16-21	188,254	5.64%
JUNIO 23-28	174,273	-7.43%
JULIO 7-12	197,082	13.09%
JULIO 14-19	101,029	-48.74%
JULIO 21-26	85,644	-15.23%

ANEXO V. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 7

	<i>Line 7W</i>	% DE VARIACIÓN
MARZO 31- ABRIL 5	75312	
ABRIL 7-12	77928	3.47%
ABRIL 14-19	60002	-23.00%
ABRIL 21-26	69624	16.04%
ABRIL 28-MAYO 3	92,392	32.70%
MAYO 5-10	79,272	-14.20%
MAYO 12-17	86,112	8.63%
MAYO 19-24	60,617	-29.61%
MAYO 26-31	50,148	-17.27%
JUNIO 2-7	99,907	99.22%
JUNIO 9-14	84,128	-15.79%
JUNIO 16-21	92,264	9.67%
JUNIO 23-28	41,621	-54.89%
JULIO 7-12	93,956	125.74%
JULIO 14-19	80,657	-14.15%
JULIO 21-26	82,037	1.71%

ANEXO W. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEA 9

	<i>Line 9W</i>	% DE VARIACIÓN
MARZO 31- ABRIL 5	119452	
ABRIL 7-12	178914	49.78%
ABRIL 14-19	147190	-17.73%
ABRIL 21-26	138901	-5.63%
ABRIL 28-MAYO 3	211,091	51.97%
MAYO 5-10	179,347	-15.04%
MAYO 12-17	155,098	-13.52%
MAYO 19-24	109,874	-29.16%
MAYO 26-31	81,085	-26.20%
JUNIO 2-7	135,905	67.61%
JUNIO 9-14	202,312	48.86%
JUNIO 16-21	199,422	-1.43%
JUNIO 23-28	189,153	-5.15%
JULIO 7-12	111,376	-41.12%
JULIO 14-19	144,014	29.30%
JULIO 21-26	78,522	-45.48%

ANEXO X. VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LÍNEAS DE EMBOTELLADO

SEMANA	PROMEDIO	% VARIACIÓN RESPECTO A LA SEMANA ANTERIOR
MARZO 31- ABRIL 5	851,325	
ABRIL 7-12	851,092	0%
ABRIL 14-19	1,012,114	19%
ABRIL 21-26	1,004,321	-1%
ABRIL 28-MAYO 3	1,030,575	3%
MAYO 5-10	1,016,643	-1%
MAYO 12-17	1,091,997	7%
MAYO 19-24	1,026,365	-6%
MAYO 26-31	799,453	-22%
JUNIO 2-7	1,121,976	40%
JUNIO 9-14	1,041,179	-7%
JUNIO 16-21	1,108,400	6%
JUNIO 23-28	976,403	-12%
JULIO 7-12	966,095	-1%
JULIO 14-19	896,932	-7%
JULIO 21-26	768,733	-14%

ANEXO Y. FORMATOS DE PRODUCCIÓN

PL DEVELOPMENTS - SHIFT PRODUCTION REPORT - BOTTLING										
MONTH	DAY	YEAR	WORK ORDER #		CREW	START TIME	STOP TIME	RUN TIME (Minutes)		
7	10	08	35826		13	7:30	6:00			
SHIFT			LINE							
DAY =	<input checked="" type="checkbox"/>	NIGHT =	7							
LOT#	PRODUCT DESCRIPTION				JOB QUANTITY	PLANNED SKID / CASES #				
VT121	Russian Vitrum-Tablet 100's				39,696	20 Full 80x24 = 1920 1 special				
SUPERVISOR		ASSISTANT SUPERVISOR			NET SPEED (units/min)					
Marlenis F.					60					
Production Method										
1	Bottle Orienter	4	Capper	<input checked="" type="checkbox"/>	7	Neck/Body Sealer	10	Check Weigher	13	Plastic Cutter/Heat Tunnel
2	Filler	5	Induction Sealer	<input checked="" type="checkbox"/>	8	Leaflet Feeder	11	Video Jet	14	M/C Sealer
3	Cottoner/Dessicant	6	Labeler	<input checked="" type="checkbox"/>	9	Cartoner	12	Bundler/Heat Tunnel	15	M/C Labeler
SKID #	START TIME	FINISH TIME	MINUTES TAKEN	CARTON COUNT	UNITS PER SKID	CYCLE SPEED (UPM)		NET SPEED VS. CYCLE SPEED (%)		
16	7:30	8:00	30	1,128	47x24	37		0.62		
17	8:00	8:35	35	1920	80x24	54		0.91		
18	8:35	9:15	40	1920	80x24	48		0.8		
19	9:15	10:00	45	1920	80x24	42		0.71		
110	10:00	10:50	35	1920	80x24	54		0.91		
111	10:50	11:30	40	1920	80x24	48		0.8		
112	11:30	12:05	35	1920	80x24	54		0.91		
113	12:05	12:45	40	1920	80x24	48		0.8		
114	12:45	1:30	35	1920	80x24	54		0.91		
115	1:30	2:40	35	1920	80x24	34		0.58		
116	2:40	3:24	22	1920	80x24	87		1.45		
117	3:12	4:00	33	1920	80x24	58		0.9		
DOWNTIME NOTES								TOTAL	22,248	

Revised 10/09/2007

Write Crew Names / Position in the Back
(Registre las personas y posición ocupada en la parte de atrás)

ANEXO Z. VARIACIONES DE LOS TIEMPOS DE ALISTAMIENTO

ALISTAMIENTO TIPO A

	1W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	2W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	3W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	4W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	5W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	6W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	7W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	9W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR
ENERO 7-12					60	33%	30	-33%			50	11%				
ENERO 14-19	39	-13%			23	-50%	30	-33%			45	0%				
ENERO 21-26	61	36%			90	100%	138	206%					55	22%		
ENERO 28 - FEB 02	2	-96%			15	-67%		-100%	55	22%			20	-56%		
FEBRERO 4-9	70	56%			50	11%	43	-6%								
FEBRERO 11-16	73	62%						-100%	93	106%						
FEBRERO 18-29																
FEBRERO 25 - MARZO 01																
MARZO 3-8	155	244%			45	0%	10	-78%					50	11%		
MARZO 10-15					15	-67%	35		225	400%			20	-56%		
MARZO 17-22	45	0%			70	56%		-100%								
MARZO 24-29																
MARZO 31- ABRIL 5	50	11%			38	-17%		-100%								
ABRIL 7-12					25	-44%			225	400%						
ABRIL 14-19	65	44%					30	-33%					21	-53%		
ABRIL 21-26	142	216%						-100%			5	-89%				
ABRIL 28-MAYO 3																
MAYO 5-10	82	82%						-100%								
MAYO 12-17					20	-56%							50	11%		
MAYO 19-24					45	0%			128	183%	75	67%			25	-44%
MAYO 26-31			80	78%			43									
JUNIO 2-7							100		140	211%			20	-56%	50	11%
JUNIO 9-14	45	0%			58	28%	20	-56%	68	50%					15	-67%
JUNIO 16-21	80	78%						-100%	63	41%	3	-93%	38	-17%	35	-22%
JUNIO 23-28	75	67%			70	56%	40	-11%			250	456%	25	-44%		
JULIO 7-12					50	11%										
JULIO 14-19	160	256%			100	122%	60	33%	160	256%					60	33%
JULIO 21-26							55	22%	50	11%	55	22%			48	6%

ALISTAMIENTO TIPO B

	1W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	2W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	3W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	4W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	5W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	6W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	7W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	9W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR
ENERO 7-12	27	81%	4	-73%	21	38%	30	97%	60	300%	63	322%	19	29%	23	52%
ENERO 14-19			3	-80%	21	39%	25	67%	68	350%	9	-40%	14	-8%	18	17%
ENERO 21-26	18	17%	5	-67%	14	-8%	15	0%	60	300%	25	67%	15	0%	22	47%
ENERO 28 - FEB 02	38	153%	5	-67%	34	128%	22	44%	45	200%	40	167%			13	-17%
FEBRERO 4-9	51	240%	20	33%	16	10%	23	50%	20	33%	75	400%			17	11%
FEBRERO 11-16	48	222%	30	100%	34	129%	29	93%	40	167%	0	-98%			15	0%
FEBRERO 18-29	35	133%	14	-10%	37	144%	14	-8%	45	200%	12	-22%	11	-25%	20	33%
FEBRERO 25 - MARZO 01	44	192%	18	19%	32	114%	28	89%			2	-83%	15	0%	19	26%
MARZO 3-8			23	50%	25	67%	24	61%			4	-72%	27	78%	21	38%
MARZO 10-15	29	92%	23	50%	34	125%	14	-10%	15	0%			15	0%	27	78%
MARZO 17-22	40	167%	13	-17%	15	0%	29	92%	37	144%	1	-93%			21	38%
MARZO 24-29	18	17%	13	-17%	21	40%	33	117%	75	400%	15	0%	21	38%	38	150%
MARZO 31- ABRIL 5	25	67%	23	50%	39	160%	17	13%	22	50%	2	-87%	18	17%	33	120%
ABRIL 7-12	55	267%		-100%	25	67%	29	92%	15	0%		-100%		-100%	11	-27%
ABRIL 14-19	145	867%	28	83%	31	104%	30	97%	42	180%	4	-73%	23	51%	40	167%
ABRIL 21-26	50	233%	34	129%	72	378%	88	486%	23	50%	39	160%	28	83%	70	367%
ABRIL 28-MAYO 3																
MAYO 5-10	18	20%	11	-26%	10	-34%	13	-13%	13	-13%	9	-38%	10	-33%	18	17%
MAYO 12-17	15	0%	5	-67%	14	-5%	13	-13%	18	17%	11	-27%	13	-13%	15	-3%
MAYO 19-24	8	-50%	10	-36%	12	-22%	13	-17%			11	-29%	6	-60%	5	-65%
MAYO 26-31	10	-33%	8	-50%	9	-40%		-100%	6	-57%	3	-80%	45	200%	12	-22%
JUNIO 2-7	10	-31%	10	-31%	13	-17%	9	-40%			4	-71%	14	-8%	20	33%
JUNIO 9-14	6	-61%	4	-70%	7	-51%	11	-28%	15	0%	3	-78%	5	-67%	11	-24%
JUNIO 16-21	7	-51%	5	-67%	14	-7%	15	0%			5	-63%	8	-47%	14	-6%
JUNIO 23-28	11	-30%	8	-50%	14	-8%	10	-33%	5	-64%	11	-26%	8	-50%	5	-70%
JULIO 7-12	10	-32%	6	-57%	7	-56%	13	-11%	12	-20%	11	-27%			13	-17%
JULIO 14-19	9	-39%	7	-56%	6	-62%	15	0%			9	-43%	15	0%	13	-11%
JULIO 21-26	10	-31%	5	-67%	12	-21%	7	-52%	5	-67%	5	-67%	5	-67%	10	-33%

ALISTAMIENTO TIPO A+

	1W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	2W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	3W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	4W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	5W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	6W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	7W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	9W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR
ENERO 7-12	90	50%	185	208%	59	-1%	47	-22%	105	75%	75	25%	145	142%	35	-42%
ENERO 14-19	95	58%			53	-12%	30	-50%	38	-37%			30	-50%		
ENERO 21-26	105	75%	20	-67%	45	-25%	65	8%	28	-53%			18	-71%	45	-25%
ENERO 28 - FEB 02			10	-83%			35	-42%	155	158%						
FEBRERO 4-9	73	21%	115	92%	68	14%	25	-58%	55	-8%			65	8%	63	5%
FEBRERO 11-16			90	50%	60	0%	47	-21%					30	-50%	30	-50%
FEBRERO 18-29	75	25%	30	-50%	58	-3%	35	-42%					63	4%		
FEBRERO 25 - MARZO 01	100	67%	15	-75%	70	17%	73	21%	115	92%			45	-25%	65	8%
MARZO 3-8	220	267%			75	25%	25	-58%					93	54%	70	17%
MARZO 10-15	100	67%	75	25%	55	-8%	85	42%	103	71%	65	8%	73	21%		-100%
MARZO 17-22	120	100%	55	-8%	110	83%	55	-8%	43	-29%					85	
MARZO 24-29					15	-75%	78	29%	45	-25%	122	103%			55	-8%
MARZO 31- ABRIL 5			30	-50%	30	-50%	50	-17%	90	50%			90	50%		
ABRIL 7-12	115	92%					56	-7%	92	54%	30	-50%	65	8%		
ABRIL 14-19	180	200%			75	25%	60	0%								
ABRIL 21-26	90	50%			20	-67%	63	4%	120	100%			70	17%	45	-25%
ABRIL 28-MAYO 3																
MAYO 5-10	165	175%	55	-8%	95	58%	42	-31%					67	11%	90	50%
MAYO 12-17	215	258%							188	213%			165	175%	95	58%
MAYO 19-24	180	200%			73	22%			135	125%			38	-38%	73	21%
MAYO 26-31	430	617%	45	-25%	38	-38%	60	0%	143	139%						
JUNIO 2-7	100	67%	68	12%	65	8%	43	-28%	165	175%			10	-83%	65	8%
JUNIO 9-14	143	138%			100	67%	84	40%	235	292%	87	46%	87	46%	67	11%
JUNIO 16-21	140	133%			50	-17%	48	-20%	85	42%	100	67%	47	-22%	50	-17%
JUNIO 23-28	130	117%	75	25%	76	27%	58	-4%	225	275%			70	17%		
JULIO 7-12					63	4%	60	0%							75	25%
JULIO 14-19					55	-8%	55	-8%	48	-19%					33	-44%
JULIO 21-26	100	67%	40	-33%	47	-22%	37	-39%					35	-42%	59	-2%

ALISTAMIENTO TIPO B+

	1W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	2W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	3W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	4W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	5W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	6W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	7W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR	9W	% DE VARIACION RESPECTO AL ESTANDAR
ENERO 7-12	125	39%							51	-43%			15	-83%	25	-72%
ENERO 14-19							50						43	-52%		
ENERO 21-26			5	-94%			70	-22%	55	-39%					65	-28%
ENERO 28 - FEB 02			3	-97%			35	-61%								
FEBRERO 4-9							38	-58%								
FEBRERO 11-16			45	-50%	90	0%									25	-72%
FEBRERO 18-29	35	-61%					30	-67%					115	28%		
FEBRERO 25 - MARZO 01							40	-56%					80	-11%		
MARZO 3-8																
MARZO 10-15	55	-39%									5	-94%			100	11%
MARZO 17-22															70	-22%
MARZO 24-29																
MARZO 31- ABRIL 5	60	-33%	5	-94%	55	-39%					45	-50%	50	-44%	45	-50%
ABRIL 7-12					125	39%										
ABRIL 14-19					85	-6%										
ABRIL 21-26					75	-17%			60	-33%			105	17%		
ABRIL 28-MAYO 3																
MAYO 5-10															75	-17%
MAYO 12-17	65	-28%	118	31%									60	-33%	120	33%
MAYO 19-24							10	-89%								
MAYO 26-31							50	-44%			3	-97%				
JUNIO 2-7	70	-22%	30	-67%	70	-22%							60	-33%		
JUNIO 9-14	80	-11%			55	-39%									3	-97%
JUNIO 16-21	120	33%									130	44%				
JUNIO 23-28							30	-67%								
JULIO 7-12			75	-17%	75	-17%			30	-67%	60	-33%	75	-17%		
JULIO 14-19					75	-17%	20	-78%					45	-50%		
JULIO 21-26					40	-56%							210	133%		