

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE EMBALAJE DE
LAS OFERTAS REALIZADAS EN LA PLANTA DE COCA-COLA FEMSA
BOGOTÁ D.C., PARA CADA UNA DE LAS ETAPAS DE: ALMACENAMIENTO,
PICKING, CARGUE Y SU CORRESPONDIENTE ESTADO AL MOMENTO DE
LLEGAR A SU DESTINO.**

**JONATHAN ANDRÉS ROCHA MARTÍNEZ
JAIME ALEJANDRO RODRÍGUEZ SIERRA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2014**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE EMBALAJE DE
LAS OFERTAS REALIZADAS EN LA PLANTA DE COCA-COLA FEMSA
BOGOTÁ D.C., PARA CADA UNA DE LAS ETAPAS DE: ALMACENAMIENTO,
PICKING, CARGUE Y SU CORRESPONDIENTE ESTADO AL MOMENTO DE
LLEGAR A SU DESTINO.**

**JONATHAN ANDRÉS ROCHA MARTÍNEZ
JAIME ALEJANDRO RODRIGUEZ SIERRA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**DIRECTOR
MSC ING. OSCAR JAVIER JAMOCÓ ÁNGEL**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
ABRIL 2014**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

BOGOTÁ, 21 DE Abril Del 2014

Con amor y cariño a nuestros Padres por creer en nosotros, por guiarnos en el camino del y por hacer todo lo que estuviera en su alcance para formarnos, educarnos y llegar a ser las personas que somos ahora, sin ustedes nada de esto fuera realidad. Los llevamos en el corazón y este triunfo es de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a los profesores de las diferentes materias cursadas, a nuestros evaluadores por enseñarnos a mejorar cada día y a todas las personas involucradas en la realización de este documento, las cuales hicieron posible la culminación de este de una manera positiva y sin grandes inconvenientes.

Gracias al MSC Ing. Javier Jamocó Ángel, por ser un guía incondicional a lo largo de este año y en la finalización de esta etapa como estudiantes, e inicio de una etapa como profesionales. Gracias por prestarnos la atención debida en los momentos que la hemos necesitado y por sus palabras de motivación y creer en una buena finalización de este proceso.

Gracias a los directivos de Coca-Cola FEMSA entre ellos Clemencia Sánchez, Directora de Insumos y Empaques y Ángel López, Director de Embalaje y Control de Líneas, por permitir la realización de este proyecto en una empresa tan importante y reconocida como lo es Coca-Cola FEMSA.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. ANTECEDENTES	14
1.1. Línea de Ofertas	14
2. ESQUEMA LOGÍSTICO ACTUAL	16
2.1. Ciclo de operaciones	17
2.1.1. Operación de Embalaje	17
2.1.2. Operación de Almacenamiento	17
2.1.3. Operación de Picking y cargue	18
2.1.4. Operación de Transporte	19
3. DIAGNÓSTICO	20
4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	27
5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.	27
5.1. JUSTIFICACIÓN A COCA-COLA FEMSA	27
5.2. JUSTIFICACIÓN A LA SOCIEDAD	27
5.3. JUSTIFICACIÓN PERSONAL	27
6. OBJETIVOS.	28
6.1. OBJETIVO GENERAL	28
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
7. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	29
7.1. LOGÍSTICA	29
7.2. CADENA DE ABASTECIMIENTO	29
7.3. PALETIZADO	30
7.4. ALMACENAMIENTO	30
7.5. DISTRIBUCIÓN	30
7.6. REINGENIERÍA DE PROCESOS	30
7.7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN	31
7.7.1. Medios de Transporte	31
7.7.2. Trazabilidad y registros	31

7.7.3.	Distribución minorista.....	31
7.7.4.	Distribución mayorista.....	31
7.7.5.	Principales canales de distribución para bienes de consumo:	32
7.8.	ADMINISTRACIÓN FINANCIERA.....	32
7.8.1.	Valor Presente Neto (VPN)	32
7.8.2.	Tasa de Retorno (TM).....	32
7.8.3.	Costo Anual Total	32
7.8.4.	Retorno de la inversión.....	32
7.8.5.	Ahorros	33
7.8.6.	Rendimiento sobre la Inversión	33
7.9.	COSTOS LOGÍSTICOS.....	33
7.9.1.	Costos de Almacenamiento	33
7.9.2.	Costos de Abastecimiento:.....	33
7.9.3.	Costo de Materiales Directos.....	33
7.10.	CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	34
7.11.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	34
7.11.1.	Stretch	34
7.11.2.	Túnel de Termo-encogible.....	34
7.11.3.	Termo-encogible.....	35
7.11.4.	Cartón separador	35
7.11.5.	Fajilla	35
7.11.6.	Producto Carbonatado.....	35
7.11.7.	PET.....	35
7.11.8.	Flete	35
7.11.9.	SKU	35
7.11.10.	Embalaje.....	36
7.11.11.	Picking.....	36
7.11.12.	Proceso BIB.....	36
7.11.13.	Pallet Desalineado.....	36
8.	ALCANCE.....	38

9.	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PRESENTES EN LA PROBLEMÁTICA	39
9.1.	TAMAÑO DE LA MUESTRA	39
9.1.1.	Calculo tamaño poblacional (N)	39
9.1.2.	Tamaño muestral (n)	40
9.2.	Definición de las causas de las problemáticas	41
9.2.1.	Resultados muestreo	42
9.2.2.	Armado de los paquetes	44
9.2.3.	Acomodación de los paquetes en estiba	45
9.2.4.	Cartones separadores	45
9.2.5.	Stretch	46
9.2.6.	Repaletizado por pallets desalineados y mermas	47
9.3.	Análisis Insumos Ofertas Pareto	48
10.	SELECCIÓN DEL ESQUEMA DEL PROCESO DE EMBALAJE, PICKING Y CARGUE DE LAS OFERTAS	49
10.1.	DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	49
10.2.	DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	52
10.2.1.	Alternativa 1. (Operación con winpack)	52
10.2.2.	Alternativa 2. (Operación en gailors)	57
10.3.	Evaluación de las alternativas según criterios de evaluación	61
10.3.1.	Evaluación de alternativas según el costo total	62
10.3.1.1.	Alternativa 1: Operación con Winpack	62
10.3.1.2.	Alternativa 2: Operación en Gailors	63
10.3.1.3.	Análisis para escoger la mejor alternativa según el Costo Total	65
10.3.2.	Evaluación de alternativas según el criterio de Seguridad industrial 65	
10.3.3.	Evaluación de alternativas según eficiencia de línea	67
10.3.4.	Evaluación de alternativas según calidad del producto	69
10.4.	SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA	70
11.	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS OPERACIONES DE EMBALAJE, ALMACENAMIENTO, PICKING Y CARGUE	72
11.1.	Esquema de distribución	72
11.1.1.	Actividades de almacenamiento y/o manipulación	72

11.1.2.	Actividades de cargue.....	76
11.1.2.1.	Camión tipo Departamental.....	76
11.1.2.2.	Camión tipo Botellero.....	77
11.1.2.3.	Fuerzas que se aplican en el transporte al pallet.	78
11.2.	Recursos necesarios.....	80
11.3.	Creación de indicadores de Gestión.....	80
11.4.	Evaluación de proveedores.....	90
11.5.	Pruebas para implementación de la propuesta Winpack.....	92
11.5.1.	Pruebas Pree-liminares.....	92
11.5.2.	Pruebas Producción.....	93
12.	ANÁLISIS VIABILIDAD FINANCIERA	94
12.1.	Pronósticos de la demanda e ingresos.....	95
12.2.	Plan de inversión.....	98
12.3.	Indicadores financieros.....	99
12.3.1.	Valor presente neto (VPN).....	99
12.3.2.	Tasa interna de retorno (TIR).....	100
12.3.3.	Relación costo beneficio (RBC) y Análisis flujos.....	101
12.3.4.	Costo Anual Total.....	104
12.3.5.	Retorno sobre la inversión (R/I).....	105
13.	CONCLUSIONES	107
14.	RECOMENDACIONES	108
	BIBLIOGRAFÍA	109
	ANEXOS	112

LISTA DE ILUSTRACIONES.

	Pág.
Ilustración 1. Crecimiento de la producción de las ofertas del 2011 a 2013	15
Ilustración 2. Cadena de suministro de Coca-Cola FEMSA	16
Ilustración 3. Diagrama flujo del proceso de embalaje de ofertas.....	17
Ilustración 4. Diagrama de flujo del proceso de almacenaje de las ofertas	18
Ilustración 5. Diagrama de flujo de los procesos de picking y cargue de ofertas	19
Ilustración 6. Diagrama de Pareto de las ofertas realizadas a junio-13	26
Ilustración 7. Pallets Desalineados	37
Ilustración 8. Imagen Túneles de calor para fajillas y Termoencogible	44
Ilustración 9. Pallet de la oferta 2pack Del Valle 2.5 Lt.....	45
Ilustración 10. Operario armando pallet de 3 pack Fuze 250ml.....	46
Ilustración 11. Cartón usado sin cumplir especificaciones Del Valle 2,5 Lt 2 pack	46
Ilustración 12. Imagen de pallet Del Valle 2.5 Lt en máquina Stretchadora	47
Ilustración 13. Pallets desalineados por no tener consistencia en el transporte	47
Ilustración 14. Pallet de Coca-Cola 2.5 Lt 2 pack.....	48
Ilustración 15. Ficha técnica Gailors	58
Ilustración 16. Gráfica de flujo del proceso de embalaje de ofertas en Gailors.....	59
Ilustración 17. Gráfica de flujo del almacenamiento de Ofertas en Gailors.....	60
Ilustración 18. Gráfica de flujo del proceso de picking y cargue de ofertas en gailors	61
Ilustración 19. Layout almacenes de producto terminado Coca-Cola FEMSA.....	73
Ilustración 20 Imagen de las posibles divisiones dentro del camión de distribución local. 76	
Ilustración 21. Dimensiones del camión usado para distribución local.	77
Ilustración 22. Dimensiones generales del camión de distribución local.....	77
Ilustración 23. Diagrama de Fuerzas ejercidas sobre el pallet durante la distribución.	78
Ilustración 24. Fuerzas Centrifuga y Centrípeta	79
Ilustración 27. Pallet de Coca-Cola 2.5 Lt 2 pack.....	92
Ilustración 20. Fajilla de vallefрут 200 ml	126

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis DOFA del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia.....	21
Tabla 2. Análisis DOFA cruzado del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia	22
Tabla 3. Matriz de evaluación del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia	24
Tabla 4. Cantidad de producción por tipo de ofertas de ene-12 a jun-13	25
Tabla 5. Producción diaria de Ofertas	40
Tabla 6. Parámetros tamaño muestral	41
Tabla 7. Resultados cuantitativos del muestreo	42
Tabla 8. Tabla de cantidad de insumos por tipo de oferta.....	48
Tabla 9. Tabla de Criterios para la evaluación de alternativas	50
Tabla 10. Características del producto Winpack	53

Tabla 11. Costos de la alternativa 1	62
Tabla 12. Costos fijos y variables.....	63
Tabla 13. Tabla de costos alternativa 2.....	64
Tabla 14. Costos fijos y variables alternativa 2.	65
Tabla 15. Análisis de seguridad industrial de alternativas	66
Tabla 16 . Análisis específico por operaciones de eficiencia de línea	67
Tabla 17. Análisis general del proceso de embalaje de eficiencia de línea	68
Tabla 18. Puntos establecidos por la dirección de Insumos y Calidad	69
Tabla 19. Análisis de Calidad de las alternativas	70
Tabla 20. Calificación de alternativas según criterios.....	71
Tabla 21. Tipos de empaque utilizados en Coca-Cola FEMSA	74
Tabla 22. Indicador de desperdicios	82
Tabla 23. Indicador de Eficiencia de Línea	84
Tabla 24. Indicador de Seguridad industrial	86
Tabla 25. Indicador de mermas.....	88
Tabla 26. Indicador de Accidentes	90
Tabla 27. Aspectos a tener en cuenta.....	91
Tabla 28. Evaluación de proveedores	91
Tabla 29. Pallets en Análisis Inicial	93
Tabla 30. Pallets en Análisis Final	93
Tabla 31. Tabla cantidades demandadas	95
Tabla 32. Pronóstico de la demanda.....	97
Tabla 33. Ingresos mensual Área de ofertas.....	97
Tabla 34. Inversiones de la Propuesta	99
Tabla 35. Análisis Financiero	102
Tabla 36. Resultado Análisis Financiero con sensibilización.....	104
Tabla 37. Resultado Costo Total.....	105
Tabla 38. Resultados RI	105

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Gráfica de flujo del proceso de embalaje de ofertas con Winpack	54
Gráfica 2. Gráfica de flujo del proceso de almacenamiento de ofertas con Winpack.....	55
Gráfica 3. Gráfica de flujo del proceso de Picking y cargue de ofertas con Winpack.....	57
Gráfica 4. Indicador de desperdicios.....	81
Gráfica 5. Indicador de Eficiencia de Línea	83
Gráfica 6. Indicador de Seguridad Industrial	85
Gráfica 7. Indicador de Mermas.....	87
Gráfica 8. Indicador de Accidentes.....	89

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Graficas de flujo del proceso actual	112
Anexo 2. Análisis POAM	115
Anexo 3. Análisis PCI	116
Anexo 4. Instructivos con Winpack.....	116
Anexo 5. Manual de procedimiento de uso Winpack.....	140
Anexo 6. Resultados Prueba Industrial Winpack	142
Anexo 7. Resultados proveedor prueba industrial Winpack.....	144
Anexo 8. Tabla Muestreo Criterios Observación Directa	146
Anexo 9. Análisis del flujo de caja propuesto con sensibilización.	147
Anexo 10. Análisis para elaboración de indicadores Financieros	148

INTRODUCCIÓN

Coca-Cola FEMSA Colombia inicio operaciones en Mayo del 2003, en el momento que adquiere el 100% de las franquicias de Coca-Cola en Latinoamérica (PANAMCO), con la cual comenzó la producción y distribución en Centro América, Colombia, Venezuela y Brasil.

En Colombia, Coca-Cola FEMSA es la embotelladora que controla la industria nacional de gaseosas, que tiene como filiales a embotelladoras de Santander S.A., Embotelladora Román S.A. y Embotelladora del Huila S.A. que producen y distribuyen productos de The Coca-Cola Company, siendo la empresa líder en el sector de las bebidas no alcohólicas.

El presente proyecto se desarrolla en Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. (embotelladora más grande de la marca Coca-Cola Company), este proyecto será útil tanto para la compañía como para los autores optando así por el título de Ingenieros Industriales, mediante la aplicación de herramientas y métodos en el énfasis de logística. Según el diagnóstico realizado, la oportunidad de mejora se enfatiza en las etapas de embalaje y cargue a camiones para los diferentes Sku's de ofertas producidas y distribuidas por Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C.

Por consiguiente se analizarán y evaluarán dos alternativas que mejoren el proceso de packing, realizando el diseño de los esquemas de embalaje, almacenamiento, picking y cargue que lo complementen. En el siguiente capítulo se darán a conocer la empresa, y algunos datos relevantes acerca del área de interés del proyecto.

1. ANTECEDENTES¹

Se realizará una breve reseña histórica del área de trabajo (Área de Ofertas). Entendiendo como área de Ofertas, la encargada de producir, embalar y transportar las promociones que salen al mercado, promociones tales como 2 coca colas tamaño familiar (2,5 Lt) a un precio especial, o promociones como: Por la compra de 4 mini latas de coca cola lleve 2 mini latas de Fanta naranja..

1.1. Línea de Ofertas²

Las ofertas, también llamadas promociones de venta, son una estrategia de Mercadotecnia para incentivar las ventas y el consumo de los productos. En el año 2009 el área de ofertas presentó un cambio en sus procesos debido a que todo el armado se realizaba manualmente a diferencia de las demás líneas de producción, se adquirieron túneles de termo-encogido para los empaques y una máquina para multi-paquetes. Luego de esta adquisición la línea de ofertas en el año 2012 presentó un crecimiento del 280%, lo cual generó la ampliación del portafolio de ofertas, de 10 ofertas en enero del 2012 a 38 en diciembre del mismo año. El gasto consolidado de Mercadotecnia en 2012, sin contar las contribuciones de The Coca-Cola Company, alcanzó los 3,681 millones de pesos colombianos.³

En el siguiente gráfico se muestra el crecimiento de las ofertas realizadas desde el segundo semestre del 2011 hasta el primer semestre del año actual, teniendo en cuenta que el volumen de ventas de las ofertas con respecto al volumen total de las ventas en Colombia fue de un 8% en el periodo correspondido entre junio del 2011 a junio del 2012, éste presentó un nuevo incremento del 39,5% del volumen total de ventas para el período correspondido entre junio del 2012 a junio del 2013.⁴

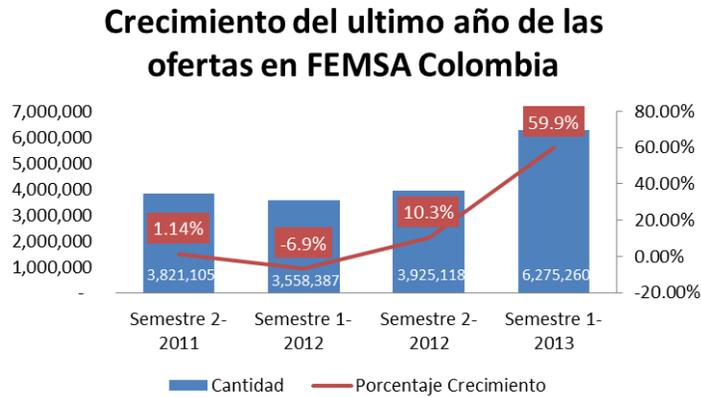
¹ ENTREVISTA con Ángel López. Analista de Insumos y Empaques. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 11 de Julio del 2013

² *Ibíd.*

³ COCA-COLA FEMSA, S.A.B de C.V. Reporte anual presentado ante la comisión de valores de los Estados Unidos. Mercadotecnia. México, D.F. Enero, 2013. P. 30

⁴ ENTREVISTA con Laura Camacho. Especialista de Marcas. Área de Mercadeo

Ilustración 1. Crecimiento de la producción de las ofertas del 2011 a 2013



FUENTE: COCA-COLA FEMSA COLOMBIA. Entrevista con Clemencia Sánchez. Directora de Calidad de Insumos y Empaques. Jun 2013

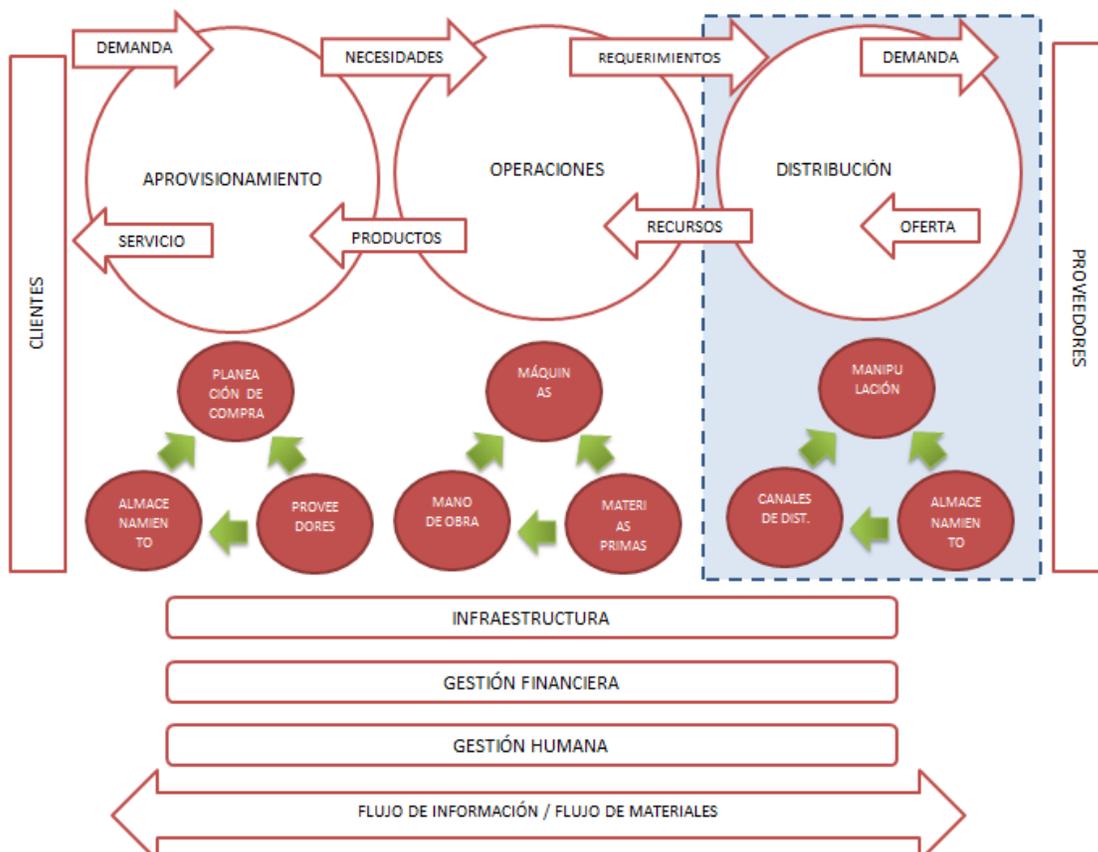
En la anterior ilustración se observa una tendencia creciente de la producción de ofertas en los últimos 3 semestres donde la producción creció en más de 50 puntos porcentuales. Con estos datos, se deduce que la producción de ofertas ejerce un impacto positivo para la empresa desde un enfoque financiero.

2. ESQUEMA LOGÍSTICO ACTUAL

A continuación se pretende dar lugar al esquema logístico actual que abarca el alcance del proyecto en curso, esto con el fin de ubicar al lector sobre el área de ofertas el cual es el foco de estudio (señalado en el recuadro interlineado de color azul), el cual se ubica en el eslabón de distribución, debido a que analizaremos el armado de las ofertas con su respectivo embalaje y estado correspondiente al momento de entregar a su primer cliente externo.

En el siguiente gráfico se observa la cadena de suministro de Coca Cola FEMSA.

Ilustración 2. Cadena de suministro de Coca-Cola FEMSA



FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de manufactura. Agosto 2013. Realizado por los autores.

Luego de ubicar al lector sobre el foco de estudio a nivel general, se procede a entrar en detalle al área de trabajo con la explicación del ciclo de operaciones.

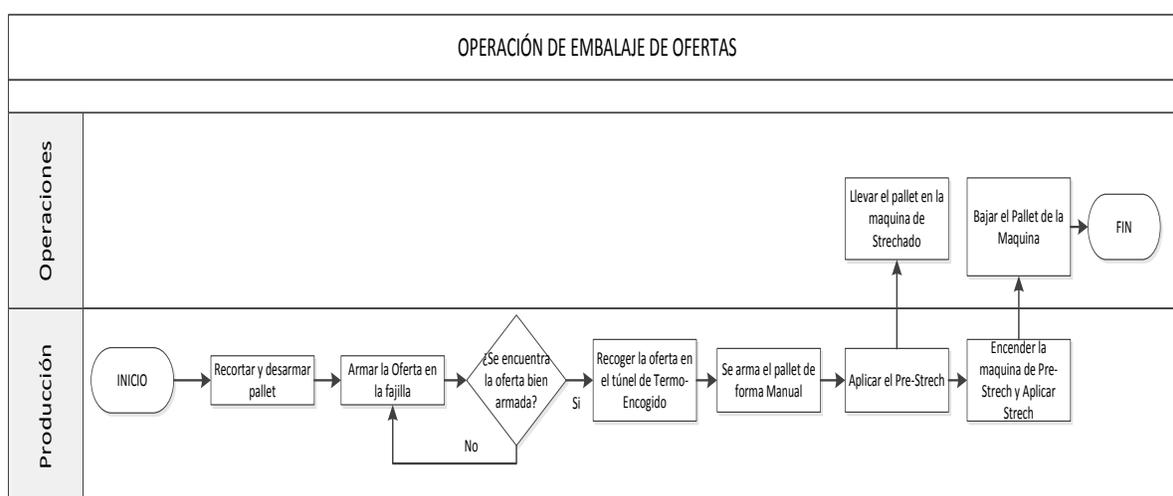
2.1. Ciclo de operaciones

En este punto se observa cada una de las operaciones que incorporan el alcance del proyecto con el fin de evaluar el conjunto de actividades que se realizan actualmente en la planta.

2.1.1. Operación de Embalaje⁵

Tiene como finalidad la elaboración de la oferta y a su vez la elaboración del paletizado por medio de empaques secundarios como la fajilla o papel termo-encogible, papel stretch y cartón.

Ilustración 3. Diagrama flujo del proceso de embalaje de ofertas



FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de Manufactura. Entrevista con Ángel López. Junio 2013. Realizado por los autores.

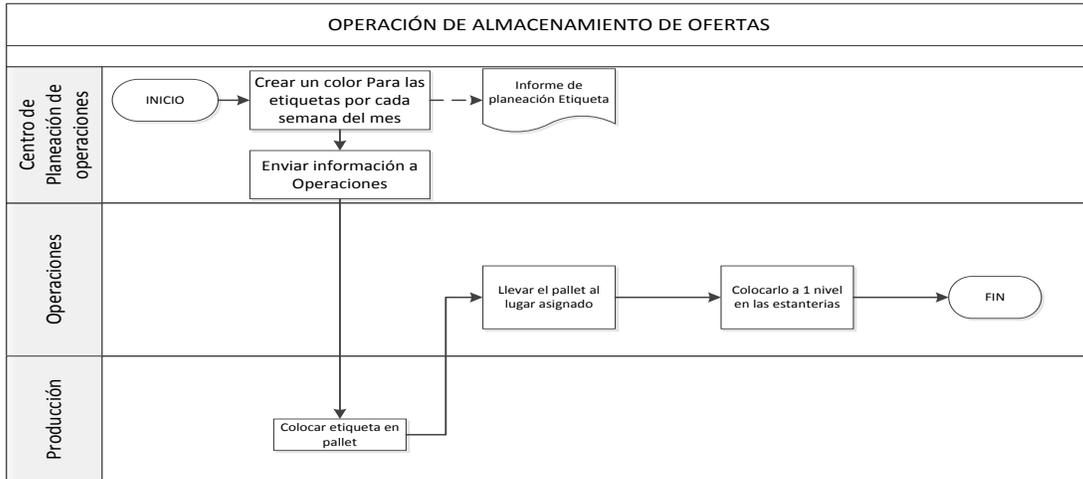
2.1.2. Operación de Almacenamiento⁶

Esta operación tiene como objetivo el correcto almacenamiento de las ofertas, realizando seguimiento con unas etiquetas de colores semanales para garantizar la rotación de inventario de producto terminado en bodega y el estado del pallet.

⁵ Op. Cit. ENTREVISTA con Ángel López.

⁶ *Ibíd.*

Ilustración 4. Diagrama de flujo del proceso de almacenaje de las ofertas



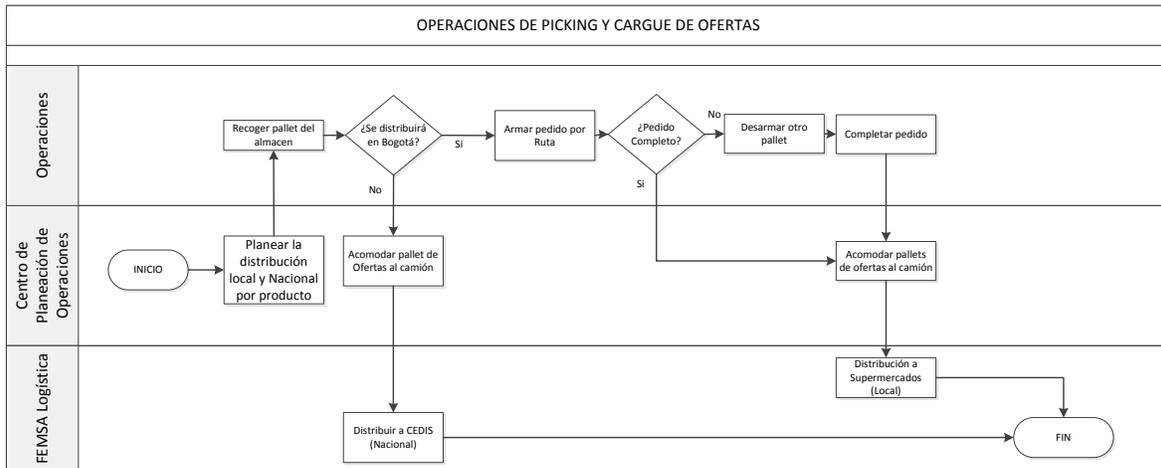
FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de Manufactura. Entrevista con Ángel López. Junio 2013. Realizado por los autores.

2.1.3. Operación de Picking y cargue⁷

Dependiendo de las necesidades de los clientes locales (Supermercados) o CEDIS, se realiza el proceso de picking. Esta operación comienza desde la planeación de distribución realizada por el CPO hasta el momento en que se carga el producto a los camiones de las rutas tanto locales como nacionales.

⁷ ENTREVISTA con Oscar Ojeda. Jefe de operaciones. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 7 de Septiembre del 2013

Ilustración 5. Diagrama de flujo de los procesos de picking y cargue de ofertas



FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de Manufactura. Entrevista con Ángel López. Junio 2013. Realizado por los autores.

2.1.4. Operación de Transporte

Para el transporte Coca-Cola FEMSA tiene a su disposición cuatro (4) tipos de camiones con capacidad máxima de 10 a 28 pallet, cada uno posee una configuración de acomodo y ajustes de seguridad distintas.

La asignación del tipo de camión para el transporte y distribución de los pallets que se realizan por ofertas a CEDIS se da de acuerdo a la disponibilidad de los mismos, mientras que para entrega a clientes locales o supermercados usan un camión con capacidad de máximo 10 pallets.

Esta última etapa de la cadena a evaluar es importante como objeto de estudio, debido a que se evidencian los resultados del proceso de embalaje. Por esta razón, no se entrará a analizar las rutas de distribución sino las operaciones de cargue dentro de la planta y descargue a supermercados como revisión del estado final del pallet.

Para ampliar la información de estos gráficos, se puede observar la graficas de flujo ubicadas en el Anexo 1.

3. DIAGNÓSTICO

Habiendo analizado los antecedentes y la descripción del sistema logístico actual se procede a diagnosticar la problemática directamente en el proceso de embalaje, para esto se realizó un diagnóstico de la situación de esta área con un análisis DOFA. Como dice Humberto Serna “este análisis ayuda a encontrar el mejor acoplamiento entre las tendencias del medio, las oportunidades y amenazas y las capacidades internas, fortalezas y debilidades de la empresa, dicho análisis le permitirá a la organización formular estrategias para aprovechar sus fortalezas, prevenir sus debilidades, utilizar a tiempo sus oportunidades y anticiparse al efecto de las amenazas”⁸. Y con el fin de realizar un buen ejercicio de este, se emplearán los análisis PCI y POAM, Serna menciona que el POAM es el perfil de oportunidades y amenazas del medio y tiene como fin identificarlas y determinar el impacto de los factores más influyentes⁹.

Serna también comenta acerca del PCI que significa perfil de la capacidad institucional el cual es un medio para evaluar las fortalezas y debilidades de la compañía¹⁰.

El POAM que se llevó a cabo por parte de los autores genera como resultado se observa en la tabla ubicada en el Anexo 2, donde se concluye que el factor de mayor impacto es el tecnológico y esto se debe a que actualmente es la única línea de armado en la planta que no es automática, y por ende los pallets no tienen consistencia. El análisis PCI realizado por los autores para poder completar el análisis DOFA y poder realizar las conclusiones a nivel gerencial, se encontrará en el Anexo 4.

Como conclusión del análisis PCI; el factor de mayor impacto es el competitivo, debido a que la calidad del producto final se ve afectada por la falta de consistencia de los pallets y por ende a la hora del almacenamiento y transporte no está lo suficientemente protegido y llega a su destino final con estados que requieren re-procesos.

Con los resultados de estos análisis se realizará el DOFA y su respectivo cruce, que se observan en la tabla 1 y en la tabla 2 respectivamente.

⁸ SERNA, Humberto. Gerencia estratégica Ed. 3R. Análisis interno Auditoría Organizacional.1990. pg. 185

⁹ *Ibíd.* pg. 150

¹⁰ *Ibíd.* pg. 168

Tabla 1. Análisis DOFA del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia

Oportunidades	Amenazas
En Latinoamérica el 68% de las personas aprovechan las promociones en los puntos de ventas con tendencia de crecimiento ¹¹ .	Caída del 24% al 12% del total del PIB por parte del sector industrial ¹² .
Se tiene una disminución del porcentaje de inversión en ciencia y tecnología a nivel nacional del 0.01%. Actualmente se encuentra en 0.186% ¹³ .	Nunca se han cambiado los túneles de Termoencogido, debido a que pertenecen al proveedor de fajillas ¹⁴ .
	El 27% de la red vial Colombiana no se encuentra pavimentada, y del 73% que se encuentra pavimentada el 59% se encuentran en buenas condiciones ¹⁵ .
Fortalezas	Debilidades
El 100% de las personas que elaboran ofertas tienen capacitación constante y una guía (Instructivos) para su correcta elaboración ¹⁶ .	Se registran mermas en envases OW y latas de productos carbonatados y no carbonatados del 3.23% ¹⁷ .
Se tienen más de 23 tipos de ofertas, y siguen aumentando dependiendo de las necesidades del mercado ¹⁸ .	En el área de ofertas, la eficiencia de esta línea trabaja al 10% comparada a las más eficientes de la planta. L4 a L7 ¹⁹ .

¹¹ Op. Cit. AGENCIAS. Revista Portafolio. En: Compradores cada vez más impulsivos. <http://www.portafolio.co/portafolio-plus/compradores-cada-vez-mas-impulsivos>. [Citado el 16 de Julio del 2013]

¹² TORRES, Guillermo. Revista Semana. En: Semana califica con 3,5 gestión económica de Santos [en línea]. <http://www.semana.com/nacion/articulo/semana-califica-35-gestion-economica-santos/353094-3>. [Citado el 3 de Agosto del 2013]

¹³ SALAZAR. Mónica. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Observatorio colombiana de Ciencia y Tecnología- 2011. Pg. 20

¹⁴ Op. Cit. ENTREVISTA. con Mauricio Fonseca. Practicante del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013

¹⁵ Op. Cit. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Documento de diagnóstico de transporte. 2010

¹⁶ Op. Cit. ENTREVISTA. con Jorge Garavito. Coordinador del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013

¹⁷ ENTREVISTA. con Sara Gallo. Trainee Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 04 de Octubre de 2013

¹⁸ Op. Cit. ENTREVISTA. con Mauricio Fonseca. Practicante del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013

¹⁹ Ibid.

Cada operario realiza 533 ofertas en promedio por día ²⁰ .	El 80% de los pallets llegan desalineados por ende la presentación del producto llega en mal estado.
	El 43% de las ofertas no maximiza la capacidad total de la estiba debido a que se pierde en promedio 0.07 X1, 20 m del área de la estiba ²¹ .

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Octubre 2013. Realizado por los autores

Al obtener el DOFA, se realiza el cruce del mismo, con el fin de obtener las posibles alternativas de mejora desde una perspectiva administrativa.

Tabla 2. Análisis DOFA cruzado del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia

FO	FA
Disminución de operarios con la compra de maquinaria automatizada.	Al tener planes de capacitación constante se puede mejorar el proceso de armado de ofertas con el fin de que el producto no presente imperfecciones.
Crear más ofertas debido a que el mercado lo demanda y está comprando este tipo de productos.	Cambiar la producción del país a un lugar en donde la Mano de Obra este a menor precio y el transporte sea más económico.
DO	DA
Mejorar las condiciones de las ofertas debido a que el mercado de ofertas se está incrementando.	Mejorar las condiciones del empaque en el transporte y almacenamiento para no deteriorar el producto final.
Cambiar la maquinaria para mejorar la eficiencia de línea de ofertas.	
Mejorar las operaciones de embalaje, almacenamiento y transporte con el fin de mejorar el estado de las ofertas.	
Cambiar la configuración de los pallets para minimizar los costos de fleteo.	

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Octubre 2013. Realizado por los autores

²⁰ Op. Cit. ENTREVISTA. con Mauricio Fonseca. Practicante del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013

Op. Cit. Pruebas de Tiempo de armado de pallets con respecto a las Líneas de la operación tecnificada. Realizado por los autores.

²¹ Op. Cit. ENTREVISTA. con Jorge Garavito. Coordinador del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013

Al elaborar el DOFA cruzado se obtienen estrategias generadas por los autores con el fin de mejorar gerencialmente el estado actual de la línea de Ofertas de Coca-Cola FEMSA, Con el fin de tener claro cuál es el problema a abordar en el proyecto, se realiza una matriz de priorización para evaluar el impacto de cada alternativa de acuerdo a los **objetivos estratégicos de la dirección, las problemáticas que superen la evaluación con un valor de cuatro (4)** son las que se trabajaran a lo largo del proyecto.

Criterios de evaluación

- **Impacto en ahorro:** Se define como la problemática que genera un mayor beneficio económico una vez sea resuelta. Su peso en la ponderación será del 30%.
- **Impacto en eficiencia de línea:** Se define como la disminución de tiempos improductivos una vez la problemática sea resuelta. Su peso en la ponderación será del 25%.
- **Impacto en seguridad industrial:** Se define como la problemática que tendrá una disminución de los accidentes labores una vez sea resuelta. Su peso en la ponderación será del 20%
- **Impacto en Desperdicios:** Se define como la problemática que disminuirá los residuos sólidos una vez sea resuelta. Su peso en la ponderación será del 25%.

Matriz de Priorización

A continuación los autores presentan la matriz de evaluación con las problemáticas halladas durante el análisis DOFA en la línea de ofertas de la planta de Bogotá, como habla José Francisco Vilar en su libro Las 7 Nuevas Herramientas para la Mejora de la Calidad una matriz de priorización “se utiliza para priorizar actividades, temas, características, de productos/servicios, etc., en base a criterios de ponderación conocidos utilizando una combinación de las técnicas de diagrama de árbol y diagrama matricial. Fundamentalmente es una herramientas utilizada para la toma de decisiones”²²

²² VILAR. José Francisco. Las 7 nuevas herramientas para la mejora de la calidad. Ed. Fundación Confemetal. 2da Edición. Pg 69

Tabla 3. Matriz de evaluación del área de ofertas de Coca-Cola FEMSA Colombia

Estrategias	Impacto en Ahorro					Impacto en Seguridad Industrial					Impacto en Eficiencia de Línea					Impacto en Desperdicios					Total de la Ponderación
	30%					20%					25%					25%					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Disminución de operarios con la compra de maquinaria automatizada	■						■														2,20
Crear más ofertas debido a que el mercado lo demanda y tiende a comprar cada vez más este tipo de promociones																					1,00
Al tener planes de capacitación constante se puede mejorar el proceso de armado de ofertas con el fin de que el producto no presente imperfecciones			■																		3,70
Cambiar la producción del país de origen a un lugar en donde la Mano de Obra y el transporte sea más económico.	■																				1,75
Mejorar la condiciones de las ofertas debido a que el mercado de ofertas se encuentra en crecimiento.			■																		3,45
Mejorar las operaciones de embalaje, almacenamiento y transporte con el fin de garantizar la calidad de las ofertas.			■																		4,25
Cambiar la configuración de los pallets para minimizar costos de fleteo.			■																		4,00
Mejorar las condiciones del empaque en el transporte y almacenamiento para no deteriorar el producto final.			■																		3,95

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Octubre 2013. Realizado por los autores

Los autores después de evaluar las problemáticas de acuerdo a los impactos, se obtiene lo siguiente; mejorar el embalaje, almacenamiento y la forma como se transporta, con el fin de garantizar el estado de las ofertas, adicionalmente analizar las configuraciones de los acomodos en los pallets para cada Stock-keeping unit (SKU) para minimizar costos de fleteo y de almacenamiento.

Debido a que se manejan 23 SKU's de ofertas actualmente, se hará un análisis para determinar cuáles ofertas son las que realmente generaran un mayor costo-beneficio a Coca-Cola FEMSA. Para esto se desarrollará un diagrama Pareto, como menciona Roldan en su libro "Su fundamento parte de considerar que un pequeño porcentaje de las causas-efectos (20%), producen la mayoría de los efectos (80%). Se trataría pues de identificar ese pequeño porcentaje de causas "vitales" para actuar prioritariamente sobre él"²³.

En la siguiente tabla se observa la totalidad de SKU's para cada oferta producida en la planta de Bogotá desde Enero de 2012 a Junio de 2013, en amarillo se encuentran las ofertas Pareto como foco de estudio para los autores.

²³ DOMENECH ROLDÁN, José Manuel. DIAGRAMA PARETO. Calidad. [En línea]. [Citado 27 Junio 2012]. Disponible en internet: < http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Diagrama_de_Pareto.pdf >

Tabla 4. Cantidad de producción por tipo de ofertas de ene-12 a jun-13

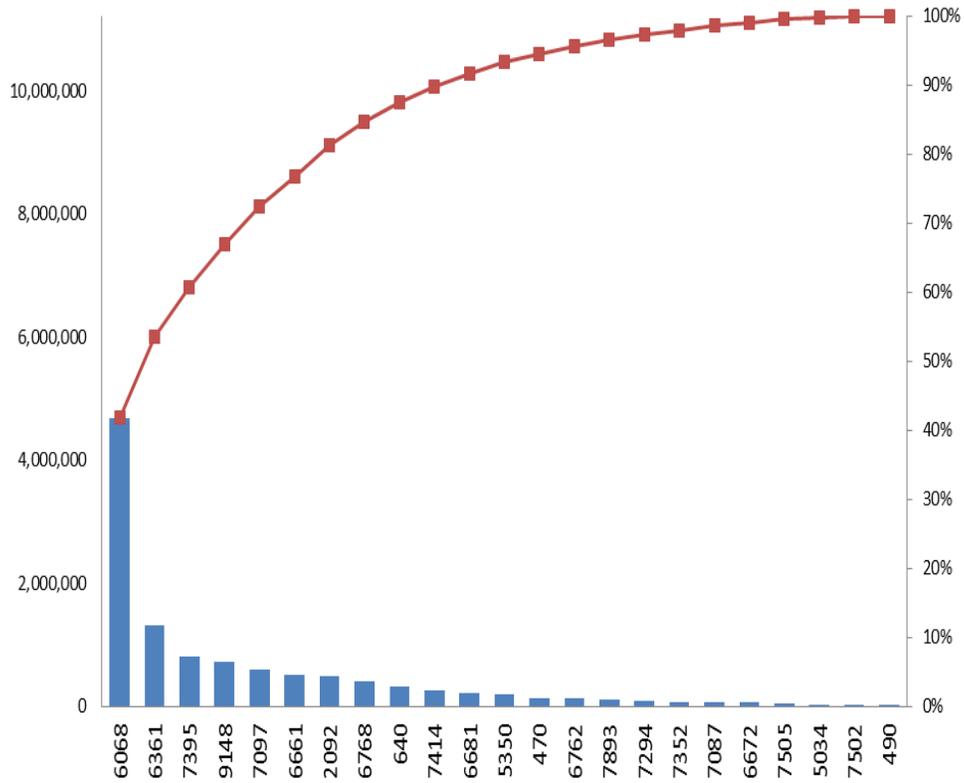
SKU	Oferta	Und	% Acum.
6068	Coca Cola 2,5 Lts Pet x 2	4687269	41,76%
6361	Sixpack Minilata	1309690	53,43%
7395	Pague 4 Lleve 6 Vallefrut 200 ml	804074	60,59%
9148	Fresh 250 Naranja + 2 Mandarina Pague 6 Lleve 8	719404	67,00%
7097	Sixpack Mini Lata Coca Cola Zero	596799	72,32%
6661	2 Pack Fresh 2,5 Lts	500305	76,78%
2092	Fuze Pague 2 Lleve 3	496980	81,21%
6768	2 Pack 1,25CC + Fanta Naranja 1,25	393519	84,71%
640	3 Pack 1,5 Lts Coca Cola	316963	87,54%
7414	Pague 4 Lleve 6 Vallefrut 300 ml	245113	89,72%
6681	Pague 1 Lleve 2 Powerade - FT y MB	221692	91,70%
5350	2 Pack CC + Fanta Naranja 2,5 Lt	183146	93,33%
470	6 Pack Bolsa tetra Pack Minitetra	130712	94,49%
6762	2 Pack 1, 25 CC + Fanta Manzana 1,25	118866	95,55%
7893	8 Pack mini lata gratis Fanta	114368	96,57%
7294	6 Pack Manantial	81020	97,29%
7352	4 Pack Coca Cola 20 oz	74453	97,96%
7087	6 Pack Brisa Ecoflex	73086	98,61%
6672	4 pack Brisa 1 Lt	54210	99,09%
7505	Pague 2 Lleve 3 Fresh 500 ml (2 Naranja + 1 Mandarina)	51074	99,54%
5034	6 Pack Fresh minitetra 150 ml - Precio Especial	26200	99,78%
7502	Pague 2 Lleve 3 Fanta Surtido	23602	99,99%
490	16 Pack mini tetra Fresh	1336	100,00%

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Cumplimiento armado ofertas. Centro de Planeación de Operaciones. Junio, 2013.
Realizado por los autores

Teniendo en cuenta las cantidades de la anterior tabla, y su respectiva frecuencia acumulada, se obtiene el siguiente gráfico.

Ilustración 6. Diagrama de Pareto de las ofertas realizadas a junio-13

Pareto de Ofertas realizadas en el año 2013 en Coca-Cola Femsa



FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Cumplimiento armado ofertas. Centro de Planeación de Operaciones. Junio, 2013. Realizado por los autores.

Del anterior diagrama de Pareto se observó que para obtener aproximadamente un 80% de rendimiento solo es necesario seleccionar los primeros 7 SKU's de ofertas.

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A este punto del trabajo se ha contextualizado al lector de la situación actual del entorno económico donde se está desarrollado el esquema del sistema logístico y en particular el punto de enfoque (Coca-Cola FEMSA planta Bogotá en su línea de ofertas) y habiendo realizado un diagnóstico DOFA junto a una matriz de priorización se llega a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo realizar una mejora en los procesos de embalaje de las ofertas realizadas en la planta de Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. para cada una de las etapas de: almacenamiento, picking, cargue y su correspondiente estado al momento de llegar a su destino?

5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente proyecto se hace pertinente a la luz de la Ingeniería Industrial, a la vez se va a proponer un beneficio para la empresa Coca-Cola FEMSA Bogotá pero al mismo tiempo los autores se benefician ya que ponen en práctica las herramientas propias de la Ingeniería Industrial específicamente en los aspectos logísticos.

A continuación se enunciarán las respectivas justificaciones para la empresa, la sociedad y a los autores.

5.1. JUSTIFICACIÓN A COCA-COLA FEMSA

Es importante para Coca-Cola FEMSA porque se presentará un análisis de las posibles causas que generan derrumbes y mermas en el paletizado y con esto generar un método de embalaje para la disminución de dichos imprevistos y por ende la reducción de los costos totales pertinentes.

5.2. JUSTIFICACIÓN A LA SOCIEDAD

Es importante para la sociedad porque aporta un conocimiento a quien interese y a quien tuviere acceso a esta información; acerca de procesos de embalaje de promociones (ofertas) con una trazabilidad en las etapas de almacenamiento, cargue, picking y estado a su destino inicial externo.

5.3. JUSTIFICACIÓN PERSONAL

Es importante para los autores porque por medio de un acercamiento a una situación real de la empresa, permite poner en práctica los conceptos y herramientas adquiridos en el proceso de aprendizaje en la carrera de Ingeniería Industrial.

6. OBJETIVOS.

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Proponer una mejora para el proceso de embalaje de las ofertas realizadas en la planta de Coca-Cola FEMSA Bogotá, para cada una de las etapas de: almacenamiento, picking, cargue y su correspondiente estado al momento de llegar a su destino inicial.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del proceso actual de embalaje en la línea de ofertas, con la finalidad de identificar causas a pallet desalineados, mermas y desperdicios.
- Determinar y analizar las causas que generen problemáticas tales como; Pallet desalineados, mermas y desperdicios para poder establecer indicadores de gestión.
- Definir y analizar dos (2) alternativas que disminuyan índices tales como: eficiencias de línea, mermas, desperdicios y pallet desalineados que llegan a su destino, realizando así pruebas por medio de un sistema de seguimiento y control del embalaje, desde su armado, almacenamiento, cargue y entrega a clientes locales o CEDIS.
- Realizar una evaluación financiera donde se observen beneficios atribuibles a la disminución de mermas de materiales por re-procesos, y derrumbes tanto en almacén como en transporte.

7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En este capítulo se definen la terminología y conceptos usados para la comprensión y desarrollo del proyecto en estudio. Asegurando así que el lector pueda comprender los temas desarrollados para la elaboración del mismo.

Se abarcará inicialmente terminología como logística y cadena de abastecimiento para enfocar al lector el área de trabajo del presente proyecto:

7.1. LOGÍSTICA²⁴

La logística es una actividad empresarial que tiene como finalidad planificar y gestionar todas las operaciones relacionadas con el flujo óptimo de materias primas, productos semielaborados y productos terminados, desde las fuentes de aprovisionamiento hasta el consumidor final.

La logística aplicada a la gestión del almacén y del stock comprende el conjunto de técnicas y métodos que utiliza la empresa para planificar, organizar y controlar todos los recursos necesarios, al realizar las actividades de aprovisionamiento, producción, almacenaje, transporte y distribución, con el fin de suministrar al cliente un servicio de calidad al mínimo coste.

7.2. CADENA DE ABASTECIMIENTO²⁵

La administración de la cadena de suministros se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de estas funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministros con el fin de mejorar el desempeño a Largo Plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministros como un todo. Es importante notar que la dirección de la cadena de suministros trata de la coordinación de los flujos de producto mediante funciones a través de las compañías para lograr la ventaja comparativa y la productividad para empresas individuales en la cadena y para los miembros de la cadena de manera colectiva.

Luego de haber enfocado al lector sobre los dos anteriores conceptos se procede a desarrollar el concepto de paletizado que es el instrumento de enfoque.

²⁴ ESCUDERO. María José. Almacenaje de Productos. Ed.Thompson Paraninfo. 2005. Pg. 11

²⁵ BALLOW. Roland. H. Logística. Administración de la cadena de suministros. Ed. Pearson Educación. México. 2004. Pg. 5-6

7.3. PALETIZADO²⁶

El paletizado es un instrumento que permite mover unidades de carga mayores las cuales son usadas para disminuir costes de la manipulación en el proceso logístico. Al realizar un sistema de paletizado se obtienen menores manipulaciones en todo el proceso, tanto en el fabricante como en la distribución comercial y en el distribuidor físico.

Los tiempos de carga y descarga disminuyen de forma que la productividad en el transporte puede aumentar y se pueden hacer más viajes en la misma cantidad de tiempo. Esto tiene una gran incidencia en el transporte de distribución, viajes cortos donde la carga y la descarga tienen una gran incidencia. El coste del transporte es mayor en una carga paletizada no aprovecha igual el volumen del vehículo que una carga a granel.

Luego de haber aclarado la herramienta de enfoque, se consideran conceptos de las etapas que contiene el alcance del proyecto en estudio

7.4. ALMACENAMIENTO²⁷

Es el conjunto de actividades o tareas que tienen por objeto almacenar y custodiar aquellos stocks que no están en proceso de transformación o se encuentran en trayecto desde los proveedores o hacia los clientes. Los almacenes son algo más que un depósito de mercancías, son centros reguladores del flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenaje, como recepción, custodia, conservación y mantenimiento, control de existencias y expedición de mercancías.

7.5. DISTRIBUCIÓN

Tiene como objetivo situar los productos o servicios a disposición de los consumidores finales, para ello planifica, desarrolla y coordina un conjunto de acciones y actividades, para satisfacer deseos y necesidades de los clientes²⁸.

7.6. REINGENIERÍA DE PROCESOS

Supone conocer de verdad del negocio, para determinar los procesos substanciales que constituyen el mismo, también supone asimismo no dar nada por sentado, en contra del análisis tradicional que toma a los inputs y outputs del proceso como supuestos y mira sólo dentro del proceso para medir lo que ocurre y comprende qué hace realmente el

²⁶ Manual de Logística integral. Escrito por Jordi Pau Cos. Ed. Díaz de Santos. Pg 240.

²⁷ ESCUDERO. María José. Almacenaje de Productos. Ed. Thompson Paraninfo. 2005. Pg. 14

²⁸ Sebastián Molinillo Jiménez. Distribución comercial Aplicada. Ed ESIC. 2012. Pg 19-20.

cliente con el producto del proceso, para así evaluar el valor añadido que dicho producto tiene para el cliente.²⁹

7.7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Un canal de distribución consiste en un “grupo de personas y empresas que participan en el flujo de la propiedad de un producto según éste se desplaza desde el productor hasta el consumidor final o el usuario de negocios”³⁰.

7.7.1. Medios de Transporte

Se entiende por medio de transporte cualquier medio empleado para el traslado físico de mercancías desde el punto de origen al punto de destino. Puede ser unimodal (solo se usa un medio de transporte), intermodal (usa más de un medio, con preferencia por uno de ellos) o multimodal (emplea más de un medio, utilizando servidores logísticos). Los principales modos de transporte incluyen: terrestre (carretera y ferrovial), marítimo y aéreo³¹.

7.7.2. Trazabilidad y registros

Permiten tener un control del proceso de distribución, de manera que no solo se realice el seguimiento de la mercancía sino que además se “provean índices de efectividad operacional, dándole a la gestión de la distribución herramientas para mejorar su desempeño.”³².

7.7.3. Distribución minorista

“Comprende todas las actividades relacionadas con la venta de productos y servicios directamente a los consumidores finales para su uso personal, no corporativo, como por ejemplo cadenas corporativas, franquicias y conglomerados comerciales”.³³

7.7.4. Distribución mayorista

“Comprende todas las actividades relacionadas con la venta de productos y servicios a los distribuidores minoristas o empresas.”³⁴.

²⁹ Juan Angel Alarcón. Reingeniería de Procesos Empresariales. Ed. Fundación Confemetal. Pg 15.

³⁰ STATON, William J., ETZEL, Micahel J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 5ed. México D.F: Mc Graw Hill, 1992. 335p.

³¹ ANAYA, Julio J. Transporte de mercancías: enfoque logístico de la distribución. Madrid: Esic editorial, 2009. p 21.

³² LANCASTER, Geoff y REYNOLDS, Paul. Marketing. Gran Bretaña: Palgrave Mc Millan, 2004. p 231.

³³ KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary, CAMARA, Dionisio y CRUZ, Ignacio. Márketing. 10ed. España: Pearson- Prentice Hall, 2004. p 476.

³⁴ Ibíd.

7.7.5. Principales canales de distribución para bienes de consumo:

“Los canales de distribución se clasifican en dos tipos. El primero de ellos es llamado canal directo, que corresponde una distribución de producto hacia el consumidor, intermediarios. La segunda clasificación conocida como canal indirecto incluye 4 canales de distribución (productor-detallista-consumidor; productor-mayorista-detallista-consumidor; productor-agente-detallista-consumidor; productor-agente-mayorista-detallista-consumidor)”³⁵.

Ahora se describen conceptos necesarios para la evaluación financiera de las alternativas como propuestas de mejora.

7.8. ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

Proceso por medio del cual, las empresas en forma particular llevan a cabo la asignación de recursos³⁶.

7.8.1. Valor Presente Neto (VPN)

La diferencia entre lo que vale un activo (el valor presente de sus flujos de efectivo futuros esperados) y su costo, es el valor presente Neto (VPN) del activo³⁷.

7.8.2. Tasa de Retorno (TM)

Se utiliza comúnmente cuando se estima la rentabilidad de una alternativa propuesta o cuando se evalúan los resultados de un proyecto o inversión terminados³⁸.

7.8.3. Costo Anual Total

Convierte la inversión inicial (CI) a una base anual y posteriormente, añade el costo anual de operación (CO), obteniendo el CAT³⁹.

7.8.4. Retorno de la inversión

Estima el porcentaje de la inversión inicial que se recuperará anualmente, a través de los ahorros en los costos de operaciones⁴⁰.

³⁵ STATON, William J., ETZEL, Micahel J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 5ed. México D.F: Mc Graw Hill, 1992. Pg 339.

³⁶ FERNANDEZ. Saúl. Los proyectos de inversión Ed. Editorial tecnológica de Costa Rica. 2007. Pg. 71

³⁷ Douglas. R. Emery. Fundamentos de administración financiera. Ed. Pearson. Pg. 42

³⁸ BLANK. Leland. TARQUIN. Anthony. Ingeniería Económica 4ta Edición. Ed. Mc Graw Hill. 2000. Pg. 38

³⁹ CRICK, Edward V. Ingeniería de Métodos. Limusa, 1973. 76-77p

⁴⁰ VAN JHORNE, James C. y WACHAOWICZ, John M Jr. Fundamentals of financial management. 9 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995. 140-141p

7.8.5. Ahorros

Los ahorros se refieren al cambio en todos los costos relevantes asociados con una estrategia. Estos ahorros contribuyen a las utilidades del periodo del negocio. Una estrategia que modifica el número y la ubicación de los almacenes dentro de una red logística afectará a los costos de transportación, de manejo de inventarios, de almacenamiento y de producción/compras. Una adecuada estrategia de diseño de red producirá importantes ahorros anuales de costos (o de forma alternativa, un mejor servicio al cliente que contribuye al crecimiento de ingresos). Estos ahorros aparecerán como un mejoramiento de utilidades en el estado de resultados del negocio⁴¹.

7.8.6. Rendimiento sobre la Inversión

El rendimiento sobre la inversión es la proporción de los ahorros anuales derivados de la estrategia contra la inversión requerida por la misma. Indica la eficiencia con la que se utiliza el capital. Las buenas estrategias deberán mostrar un rendimiento mayor o igual al rendimiento esperado sobre los proyectos de la compañía⁴².

Luego se observan los costos logísticos influyentes en la cadena a trabajar.

7.9. COSTOS LOGÍSTICOS.

7.9.1. Costos de Almacenamiento

Comprende los costos relacionados directamente con las materias primas que se guardan, su costo de oportunidad, mantenimiento, explotación y depreciación de materiales⁴³.

7.9.2. Costos de Abastecimiento:

Recursos invertidos por la empresa para el desarrollo de la gestión de compras en la organización, es por ello que una empresa tiene tantos costos de pedido como procesos de compra hayan⁴⁴.

7.9.3. Costo de Materiales Directos

⁴¹ BALLOW, Roland. H. Logística. Administración de la cadena de suministros. Ed. Pearson Educación. México. 2004. Pg. 57

⁴² *Ibíd.*

⁴³ UEVAS, Carlos F. Contabilidad de costos: enfoque gerencial y de gestión. 2ed. Bogotá, Colombia: Pearson, 2011. P 12.

⁴⁴ *Ibíd.*

Representan la inversión que se hace en materiales que hacen parte del producto final y que pueden identificarse de manera adecuada en el mismo, sin incurrir en altos costos y dificultades adicionales⁴⁵.

Por último se mencionan y describen términos usados continuamente en COCA-COLA FEMSA para orientar al lector en el transcurso del proyecto.

7.10. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA⁴⁶

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Dónde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

7.11. GLOSARIO DE TÉRMINOS

7.11.1. Stretch

Película auto-adherente de polietileno, consta de 2 o 3 capas para embalaje de productos, especialmente de uso industrial y comercial⁴⁷.

7.11.2. Túnel de Termo-encogible

⁴⁵ Ibíd.

⁴⁶ SUÁREZ, Mario, (2004), Interaprendizaje Holístico de Matemática, Ed. Gráficas Planeta, Ibarra, Ecuador.

⁴⁷ NAJERA. Héctor. Director del Depto. de Procesos de Negocios y Tecnología de Información. Seminario de Empaques. Agosto del 2013.

Máquina con túnel para termo-encogido en cuyo proceso los productos envueltos en material termo-encogible se desplazan sobre una banda de velocidad variable y pasa a través de un flujo uniforme de aire a una temperatura controlada para lograr el termo-encogido del material⁴⁸.

7.11.3. Termo-encogible

Película retraíble por aumento de temperatura para embalaje secundario de diversos productos como gaseosas, aguas, bebidas tonificantes, cervezas, alimentos pre-empacados en varias unidades de peso, con traslape variable⁴⁹.

7.11.4. Cartón separador

Cartón recubierto con líquido impermeable usado para separar niveles del pallet, usados para el embalaje de productos⁵⁰.

7.11.5. Fajilla

A diferencia de la película de termo-encogible la fajilla tiene un traslape fijo debido a su unión previa al túnel de termo-encogible⁵¹.

7.11.6. Producto Carbonatado

Producto líquido a base de ácido carbónico (H_2CO_2)⁵².

7.11.7. PET

Envase primario de polietileno para embalar el producto⁵³.

7.11.8. Flete

Costo que se paga por transportar cierta mercancía o producto y por cualquier vía, aérea, terrestre etc⁵⁴.

7.11.9. SKU

⁴⁸ Ibíd.

⁴⁹ Ibíd.

⁵⁰ Ibíd.

⁵¹ Ibíd.

⁵² Ibíd.

⁵³ Ibíd.

⁵⁴ Ibíd.

Stock-keeping unit, es un número de 4 dígitos con que se identifica un producto en la empresa, se utiliza como identificación para la programación de la producción en las plantas⁵⁵.

7.11.10. Embalaje

Material o recipiente destinado a envolver o contener temporalmente productos previamente envasados o no, durante su manipulación, transporte y almacenamiento, distribución o presentación para la venta, con el fin de protegerlos y facilitar estas operaciones al finalizar su entrega al almacén destino⁵⁶.

7.11.11. Picking

Proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general, el proceso en el que se recoge material abriendo una unidad de empaquetado⁵⁷.

7.11.12. Proceso BIB

BIB se le denomina al jarabe en bolsa de producto que son destinados para los dispensadores de establecimientos de comidas rápidas como Mc Donalds, Buffalo Wings, y demás embalados en cajas.

7.11.13. Pallet Desalineado

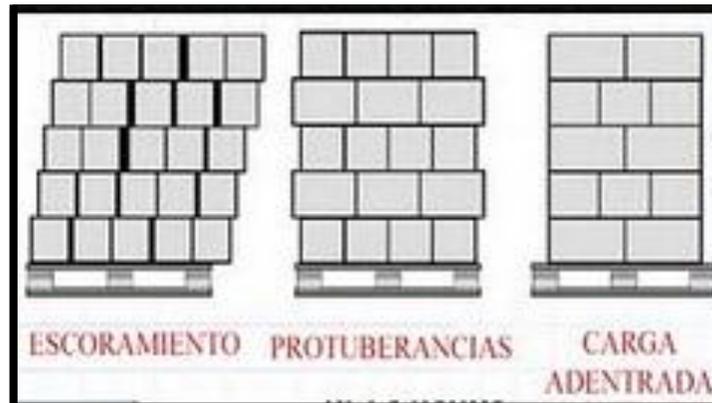
Cuando el pallet no cumple con la forma correcta de ser estibado, en la siguiente ilustración se observa tipos de pallet desalineados o coloquialmente conocidos dentro de FEMSA como “pallets borrachos”.

⁵⁵ *Ibíd.*

⁵⁶ *Ibíd.*

⁵⁷ *Ibíd.*

Ilustración 7. Pallets Desalineados



Fuente: Coca-Cola FEMSA 19 de Marzo del 2014. Realizado por los autores

8. ALCANCE

El presente capítulo concede al lector una orientación en cuanto el alcance del trabajo, lo que da a lugar un enfoque específico de la ubicación del mismo, como habla J. Llorens Fabregas en su libro Gerencia de Proyectos de Tecnología de Información “el alcance de un proyecto es la definición de sus fronteras. Establece lo que el proyecto entregará, así como también lo que no entregará.”⁵⁸

El alcance del presente trabajo corresponde inicialmente desde el armado de la oferta en el túnel de termoencogible ubicado en el área correspondiente, luego de pasar a realizar el picking de los pallets traídos desde línea o bodega (almacenamiento) finalizando en la entrega a centros de distribución.

Adicionalmente, se establecerá llegar hasta la propuesta del mejoramiento, realizando las respectivas pruebas industriales con el fin de encontrar valores que permitan encontrar la mejor propuesta, y documentar los cambios que se realizarían de acuerdo a la situación actual de la elaboración de ofertas en Coca-Cola FEMSA en la sede de Bogotá.

⁵⁸ J. Llorens Fabregas. Gerencia de Proyectos de Tecnología de Información. Ed. Colección Minerva Pg 151. Año 2005

9. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS PRESENTES EN LA PROBLEMÁTICA

En el presente capítulo se nombran las causas más representantes halladas en la problemática entendiendo como problema al “conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún fin”⁵⁹ según el diccionario de la Real Academia Española, al realizar un diagnóstico de la misma, esto con el fin de dar a conocer al lector sobre las principales causas en cada uno de los procesos, tanto en embalaje, como almacenamiento, picking y cargue en los camiones, en distribución local. Se tiene que recordar que el alcance llega a distribución local o CEDIS.

Para esto se realizó un check de paletizado, el pallet según Ángel Luis Cervera Fantoni en su libro Envase y Embalaje “es el medio de establecer una unidad de carga de unas determinadas medidas y con una forma de manipulación que requeriría de unas máquinas especiales pero que simplificaba y aceleraba mucho las tareas de cargue, descargue, almacenaje y manipulación”⁶⁰. Para realizar un check de paletizado completo según criterios de evaluación se realiza un cálculo del tamaño muestral que nos pueda reflejar un análisis real aproximado para la producción que se maneja en Coca-Cola FEMSA.

9.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Como dice Mario Suarez en su libro Inter-aprendizaje Holístico de Matemáticas y definido en el marco teórico para calcular el tamaño óptimo de la muestra a evaluar los cuales ejercen impacto sobre los pallets desalineados, se usa la fórmula del tamaño de muestra anteriormente mencionada:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

9.1.1. Cálculo tamaño poblacional (N).

Como en la anterior fórmula N es un parámetro; este es calculado promediando la producción diaria.

⁵⁹ Op. Cit. REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA [en línea]. < <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=problema> > [citado en 30 marzo de 2014]

⁶⁰ Ángel Luis Cervera Fantoni. Envase y Embalaje. 2da Edición. Ed. ESIC. Pg. 240 Año 2003

Tabla 5. Producción diaria de Ofertas

Día	Total
13/09/2013	24600
14/09/2013	27800
16/09/2013	24070
17/09/2013	30760
18/09/2013	19890
19/09/2013	13500
Promedio	23437

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Febrero 10 del 2014

Debido a que este promedio es de la producción total de las ofertas y es evaluado únicamente de las ofertas pareto, se toma el porcentaje que corresponde a la producción de ofertas esto quiere decir que según la Tabla 4 es del 81.21% y se aplica al promedio de la Tabla 5.

$$N = 0.8121 * 23437$$

$N = 19033.1877 = 19034$ Este será nuestro nuevo N poblacional.

9.1.2. Tamaño muestral (n)

Para el cálculo del tamaño de la muestra usamos la ecuación anteriormente citada:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Teniendo en cuenta el cálculo del tamaño de la muestra según Mario Suarez se toman los siguientes parámetros:

Tabla 6. Parámetros tamaño muestral

N	19034
Z ²	1,96
e ²	0,009801
σ ²	0,25

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 8 del 2014

Según los anteriores parámetros se observa:

$$n = \frac{19034 * 0,25 * 1,96}{((19034 - 1) * 0,009801) + (0,25 * 1,96)}$$

Efectuando operaciones se obtiene:

$$n = \frac{9326,66}{186,542433 + 0,49}$$

$$n = 97,4932198$$

Aproximando al mayor se tiene que el (n) muestral es igual a 98.

9.2. Definición de las causas de las problemáticas

Como se nombró en el inciso anterior, se nombraran las causas por cada uno de los procesos manejados dentro del alcance del proyecto para una mayor comprensión.

Los autores por medio del método de observación directa para la recolección de datos en cuanto a la muestra de 98 pallets en forma aleatoria en los dos turnos, hallaron las siguientes causas, según Ernesto A. Rodríguez Moguel en su libro Metodología de la Investigación “observación directa es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación”⁶¹ y como cita Ingrid Guerra en su libro Evaluación y Mejora Continua a Ackoff “la sobreabundancia de información irrelevante constituye un mayor problema que la falta de información relevante, debido a que requiere

⁶¹ Ernesto A. Rodríguez Moguel. Metodología de la Investigación. Ed. Zona de la Cultura. Pg 98. Año 2005.

más tiempo para filtrar la información masiva que está disponible, con el fin de encontrar qué es lo que es realmente relevante”⁶².

A continuación los autores mostrarán los resultados obtenidos por medio de la observación directa y el muestreo.

9.2.1. Resultados muestreo

Luego de estimar el tamaño de la muestra se realiza una check en cuanto a 15 factores definidos por los autores a 98 pallets como se calculó en el inciso 9.1.2., en el área de ofertas de forma aleatoria en los 2 turnos, donde se obtuvieron los siguientes resultados. Adicionalmente se mencionara que en al Anexo 11 se podrá encontrar el detalle de estos resultados para cada una de las 100 muestras.

Estos factores fueron definidos gracias a la herramienta de recolección de datos (observación de datos) por parte de los autores e información recopilada y proporcionada por cada una de las áreas en cuanto a mayor impacto en el estado final del pallet en CEDI.

Para facilidad de los cálculos a porcentajes, se realizaron 100 muestras, en vez de 98 como se muestra a continuación

Tabla 7. Resultados cuantitativos del muestreo

Factores	Pallets No conformes	Comentarios
Temperatura Túnel	6	Este factor define la contracción tanto longitudinal como transversal que obtiene el termoencogible después del paso por el túnel
Espacio libre en el acomodo de los paquetes	61	Coca-Cola 2pack la más representativa con 12cm de espacio libre
Mal acomodo por parte de los operarios	28	Causa frecuente para pallet desalineados
Referencia errónea cartón	64	Siempre usan el mismo cartón para todas las referencias

⁶² Ingrid Guerra López. Evaluación y Mejora Continua. Ed. ITSON. Pg 106. Año 2007

Cartones boca arriba	5	Líquido anti-humedad no tiene efecto
Cartones en posición invertida.	8	Genera efecto mariposa
Porcentaje de estiramiento stretch	100	La paletizadora estira a un 50% este porcentaje está fuera del rango según la norma
Distancia de agarre del stretch a estiba	72	La norma estipula que debe ser de mínimo 10 cm
No. Vueltas	100	Entre más vueltas más pérdida de stretch
Pallet desalineado repaletizado en CEDI al ser transportado por el camión departamental	10	Este tipo de camión usa cabinas para cada tipo de pallet por lo que lo hace más estable
Pallet desalineado repaletizado en CEDI al ser transportado por el camión Botellero	31	Estos pallets evaluados fueron transportados mediante botellero
Repaletizados por mermas en cargue al camión	22	Manipulación por parte de los operarios en cargue
Manipulación del montacargas	14	Manipulación por parte de los operarios en cualquier etapa del alcance
Almacenamiento	0	Estos siempre son almacenados a 1 nivel
Estado de la Estiba	4	Estibas que están defectuosas o ya cumplieron su vida útil
Total	525	

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

Se toma como criterio crítico aquellos que superen el 60% de inconformidad, estos aparecen resaltados en color rojo, por lo que se lograrían beneficios al tomar estos 5 factores como foco de estudio y análisis.

Para facilidad del lector los 5 factores son de mayor a menor impacto respectivamente son:

- Porcentaje de estiramiento stretch.

- Número de Vueltas.
- Distancia de agarre del stretch a estiba.
- Referencia errónea cartón.
- Espacio libre en el acomodo de los paquetes.

Estos criterios representan el 76.64% de inconformidades. De estos 5 factores los 3 primeros y con mayor impacto tienen en común que corresponden al plastificado con stretch y representan el 20% de los factores y aportan un 52.5% del total de inconformidades. Adicionalmente existe un factor adicional el cual corresponde a repaletizado por pallets desalineados y mermas debido a que sumando los 3 factores que recaen en repaletizado por mermas, transporte y cargue nos genera 63 inconformidades por este factor y un porcentaje del total de 12%.

Para un mayor detalle de estas inconformidades, se realizará a continuación una descripción de estos.

9.2.2. Armado de los paquetes

La temperatura y circulación de aire dentro de los túneles de termoencogible no se manejan correctamente (contracciones longitudinales menores al 60% y sin contracción longitudinal), esto hace que el termo o fajilla no se encuentren dentro del rango establecido en las normas técnicas preestablecidas por el Departamento de Calidad; “70% a 80% contracción longitudinal y 5% a 12% contracción transversal aproximadamente”.⁶³

El túnel al no cumplir las especificaciones hace que los paquetes para cada oferta no salgan estables, no generen consistencia a la hora de embalar el pallet y se generen mermas.

Ilustración 8. Imagen Túneles de calor para fajillas y Termoencogible



⁶³ Entrevista Juan Camilo Cardozo. Depto. de Calidad. 18 de Febrero 2014.

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

9.2.3. Acomodación de los paquetes en estiba

Debido a que esta actividad es netamente manual y los niveles de producto no están alineados; los autores detectaron que se deja espacio entre el borde de la estiba y apilamiento del producto siendo de aproximadamente 5 cm. Esto influye directamente en las etapas de carga y transporte ya que al dejar espacios entre productos como lo vemos a continuación se producen más pallets desalineados dentro del proceso de distribución.⁶⁴

Ilustración 9. Pallet de la oferta 2pack Del Valle 2.5 Lt



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

9.2.4. Cartones separadores

Los cartones separadores que se usan entre niveles de producto no cumplen con las especificaciones estipuladas en los instructivos realizados por el Departamento de insumos y empaques (usan el mismo cartón de referencia 108*100cm para todas las ofertas) y en algunas ocasiones son cortados a la mitad para abarcar la totalidad de espacio de producto.

Como se observa a continuación los cartones se ubican de manera inversa a la de su deber ser según los instructivos del proveedor, ya que hacen referencia en la cara inferior en la cual se registra “este lado abajo” haciendo perder su propiedad de anti-humedad que se encuentra en la cara superior.

⁶⁴ Entrevista Alberto Correal. Director Transporte. 18 de Febrero 2014.

Ilustración 10. Operario armando pallet de 3 pack Fuze 250ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

En algunos casos cuando el cartón 108 x 100 cm tiene más área que la superficie que genera el nivel de producto, se produce el llamado “efecto mariposa” que según Camilo Cardozo Ingeniero del Dpto. de Calidad este efecto hace que existan salientes de cartón y que en el momento de embalar con stretch este se rompa debido a los filos mismos que el cartón ocasiona.

En la siguiente ilustración se observa claramente de 2 a 4 cm de producto que no cubre el cartón el cual es el efecto contrario al mencionado anteriormente pero de igual forma afecta en la calidad del pallet.

Ilustración 11. Cartón usado sin cumplir especificaciones en Oferta Del Valle 2,5 Lt 2 pack



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

9.2.5. Stretch

La envolvedora que se usa en esta línea de ofertas presenta un estiramiento para el plástico envolvente de únicamente 50% después de paletizar, este valor fue encontrado de acuerdo a unas pruebas preliminares realizadas por los autores y el tecnólogo de la línea (esto es enfocado a ahorros, consistencia y estabilidad del pallet).⁶⁵ Para que el stretch funcione correctamente se debe aplicar un estiramiento entre 250% y 275%, por lo que actualmente el insumo terciario pierde su propiedad debido a su aplicación, evidenciando un 0% de embalaje adecuado

⁶⁵ Entrevista Ronald Pinto. Tecnólogo Línea Ofertas. Diciembre 2 de 2013

Ilustración 12. Imagen de pallet Del Valle 2.5 Lt en máquina Stretchadora



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

9.2.6. Repaletizado por pallets desalineados y mermas

Cuando los pallets llegan a su destino final se tiene que usar nuevos insumos como stretch y cartón para volver a paletizar y en ocasiones reponer las mermas que se generaron en el transporte. En la siguiente imagen se ve uno de los casos más usuales, el cual es el de la oferta Coca-Cola 2 pack 2,5 Lt.

Ilustración 13. Pallets desalineados por no tener consistencia en el transporte



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

Adicionalmente se mostrara una segunda imagen, en la cual se podrá detallar el problema.

Ilustración 14. Pallet de Coca-Cola 2.5 Lt 2 pack



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

9.3. Análisis Insumos Ofertas Pareto.

Como menciona el diccionario de la Real Academia Española, Insumo “es el conjunto de bienes empleados en la producción de otros bienes”⁶⁶, a continuación se observa una tabla con la especificación de dichos insumos que aplican en el embalaje de cada oferta pareto.

En amarillo se observan las variables que no tienen aplicación para dicho tipo de oferta.

Tabla 8. Tabla de cantidad de insumos por tipo de oferta

Diagnóstico Línea de Ofertas Pareto		Stretch				Fajilla		
ID	Oferta	Gramaje (g)	Estiramiento %	# Vueltas	Calibre (mils ²)	Gramaje (g)	Calibre (mils ²)	Dimensiones (cm)
6068	Cola Cola 2,5 Lt x2	845,25	50%	20	1,2	11,115	1,9	30 x 29,5
6361	Sixpack Minilata	1037,35	50%	20	1,2	N/A	N/A	N/A
7395	Pague 4 Lleve 6 Vallefрут 200 ml	N/A	N/A	N/A	N/A	6,06	2,02	21 x 21,5
9148	Fresh 250 Naranja + 2 Mandarina Pague 6 lleve 8	512,89	20%	19	1,2	N/A	N/A	N/A
7097	Sixpack Minilata Coca Cola Zero	1037,35	50%	20	1,2	N/A	N/A	N/A
6661	2 Pack Fresh 2,5 Lt	868,3	50%	18	1,2	14,36	2	35 x 30
2092	Fuze Tea Pague 2 Lleve 3	484,6	50%	18	1,2	7,12	2,05	24 x 22

⁶⁶ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA [en línea]. <<http://lema.rae.es/drae/?val=insumos>> [citado en 30 marzo de 2014]

Termoencogible				Separadores (cartón)		
Gramaje (g)	Dimensiones (cm)	Calibre (mils ^{''})	Traslape (cm)	Referencia	Dimensiones (cm)	Und x pallet
N/A	N/A	N/A	N/A	c1200kw	108 X 100	3
8,87	56,6 x 28,3	2,3	11	C620kw	118 X 100	15
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11,14	58 x 35,5	2,275	3,5	C620kw	118 X 100	8
8,87	56,6 x 28,3	2,3	11	C620kw	118 X 100	15
N/A	N/A	N/A	N/A	c1200kw	108 X 100	3
N/A	N/A	N/A	N/A	c1200kw	108 X 100	3

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

10. SELECCIÓN DEL ESQUEMA DEL PROCESO DE EMBALAJE, PICKING Y CARGUE DE LAS OFERTAS

En el presente capítulo se busca seleccionar el esquema del embalaje de las ofertas empleando las fases del proceso de diseño o método científico, según Edward Crick, se entiende por proceso de diseño, la metodología general para solucionar problemas.⁶⁷

Para tal fin, los autores definen en primer lugar los criterios de evaluación la cual representa la fase II (Análisis del problema), y siguiendo el método se realizará la búsqueda de alternativas y la descripción de las mismas, la cual es la fase III (búsqueda de alternativas) para poder realizar su respectiva evaluación (Fase IV), y finalmente especificar la alternativa escogida (Fase V).

10.1. DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

⁶⁷ CRICK, Edward V. Ingeniería de Métodos. Limusa, 36-38p.

En la siguiente tabla los autores muestran los criterios de evaluación que consideraron pertinentes y constituyen la base para la evaluación de las alternativas del proceso de embalaje de las ofertas de Coca-Cola FEMSA.

Tabla 9. Tabla de Criterios para la evaluación de alternativas

CRITERIO	INTERPRETACIÓN	FÓRMULA	PONDERACIÓN
Costo total	“El costo total de un bien o servicio es la suma de los costos incurridos directamente en su producción, más la parte o cuota de los costos indirectos asociados con el producto o servicio”. ⁶⁸	$CT = CD + CI$ -CT: costo total -CD: costos directos -CI : costos indirectos	25%
Seguridad Industrial	“La extensión del concepto de proporcionar un ambiente de trabajo agradable, seguro y cómodo al operador, con el fin de reducir el número de accidentes”. ⁶⁹	$SI = \left(1 - \frac{Q \text{ pallets con fallos}}{Q \text{ pallets en un turno}} \right) \times 100$ -Q pallets con fallos: Pallets con derrumbes o pallets desalineados. -Q pallets en un turno: Pallets totales realizados en la línea de ofertas.	15%
Eficiencia de Línea	“Razón de la producción real sobre la producción estándar.” ⁷⁰	$E = \frac{\sum SM}{\sum AM} \times 100$	25%

⁶⁸ CUEVAS, Carlos F. Contabilidad de costos: enfoque gerencial y de gestión. 2ed. Bogotá, Colombia: Pearson, 2011. Pg. 6

⁶⁹ NIEBEL. Benjamín. Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ed. Mc Graw Hill. México. 2009. Pg. 255

⁷⁰ NIEBEL. Op. Cit. Pg. 552.

		-AM: Minutos estándar por operación
		-SM: Minutos estándar permitidos por operación.
Calidad del producto	“La totalidad de aspectos y características de un producto o servicio que permiten satisfacer necesidades implícita o explícitamente definidas” ⁷¹ . Dentro de este criterio se hablara de las especificaciones técnicas y se mostrará un rendimiento de los insumos por cada alternativa.	Calidad =100 - Q de especificaciones técnicas del embalaje de ofertas 35%

FUENTE: Área de Manufactura. Marzo 2014. Realizado por los autores.

Como se muestra con las definiciones de los criterios elegidos, estos son los aspectos diferenciadores entre las alternativas que resultan siendo más relevantes.

En primera medida se encuentra el criterio de costo total, este tiene como finalidad conocer cuál de las alternativas es la más viable en términos de costos, es decir, la de menor valor. En segundo lugar se observa el criterio de eficiencia de línea, este criterio da a escoger entre las alternativas, la de menores tiempos improductivos, por último se encuentra un aspecto importante que se requiere el cual es; la de calidad de producto, este con el fin de observar el producto luego del embalaje para analizar si presenta consistencia y calidad, donde deben perdurar tanto en almacenamiento, picking y transporte, de tal modo que lleguen en un buen estado a los CEDIS o Almacenes de cadena.

La ponderación de los criterios, resultó al realizar los autores una entrevista tanto entre los operarios, tecnólogos y jefes implicados en el área de ofertas, con el fin de conocer los principales problemas hallados y ver los primordiales criterios en el momento de realizar un cambio que beneficie a todas las partes involucradas. Para la elaboración de la matriz, se escogió una muestra representativa de 30 entrevistas para realizar el pre-muestreo, entre ellas se realizó a los 5 jefes involucrados (de producción Laura Barón, de calidad Oscar Álvarez, de transporte Alberto Correal, de operaciones Oscar Ojeda, y la directora de insumos Clemencia Sánchez), posteriormente, se calculó el tamaño de la muestra (N) en la que se obtuvo que no era necesario realizar más entrevistas, por lo cual, el pre-muestreo fue suficiente.

⁷¹ BESTERFIELD, Dale H. Control de calidad. 4ed. México: Prentice Hall, 1995. Pg. 1

La entrevista tenía como finalidad que los implicados calificaran de 1 a 5, cada uno de los aspectos que tienen en cuenta en el momento de verificar el estado de las ofertas, siendo irrelevante 1, y 5 muy importante. Al obtener los resultados, se obtuvo el grado de importancia de la siguiente manera; el criterio de costos totales obtuvo el 25%, al igual que el de eficiencia de línea y el de calidad del producto obtuvo un 35% de importancia.

10.2. DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este inciso los autores darán a conocer cuáles son las alternativas a las que se llegaron habiendo analizando el problema que se formuló y mencionó al inicio del documento, dándole una solución de acuerdo a los criterios establecidos. Según la Real Academia de la lengua Española, el significado de alternativa es una opción entre dos o más cosas.⁷²

De acuerdo a la definición anterior, los autores realizaron 2 alternativas, las cuales se presentarán a continuación, con el fin de definir las operaciones, tiempos y el flujo del producto en el proceso dependiendo cada alternativa, se usarán los diagramas de flujos del proceso, los cuales según Niebel, muestran todos los retrasos de movimientos y almacenamientos a los que se expone un producto a medida que recorre la planta y en el caso del diagrama que sigue al producto, proporciona detalles de los eventos que lo involucran.⁷³

De igual forma Niebel menciona que, el analista debe describir cada evento del proceso, conocer tanto las operaciones, inspecciones y transporte en los cuales no es necesario que se mida cada movimiento de una manera precisa, así como sus retrasos y tiempos de almacenamiento, debido a que a medida que una parte permanezca más tiempo en almacenamiento o se retrase, mayor será el costo que acumule tanto como el tiempo que el cliente tendrá que esperar para la entrega.⁷⁴

Ya habiendo definido estos factores, los autores se limitan a 2 alternativas que fueron escogidas entre otras, donde a criterio de los autores son las que cumplen mayormente con cada uno de estos 4 aspectos.

10.2.1. Alternativa 1. (Operación con winpack)

72 Op. Cit. REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA [en línea]. <[http:// http://lema.rae.es/drae/?val=alternativas](http://lema.rae.es/drae/?val=alternativas) > [citado en 30 marzo de 2014]

73 Op. Cit. NIEBEL. Benjamín. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo. Pg. 26

⁷⁴ Ibid. Pg. 27

Esta primera alternativa a evaluar es, la operación de embalaje por medio de pallets recubriéndolos con el material Winpack, el cual es parecido al Stretch, la gran diferencia consiste en que este material es pre-estirado, y genera menos problemas para la aplicación del personal, tanto manual como en máquina.⁷⁵

A continuación se mostrará algunas propiedades del Winpack para conocer mejor el concepto.

Tabla 10. Características del producto Winpack

Característica	Bueno	Excelente	Observación
Aspecto del filme Winpack	X		Nuevo
Peso Bobina Winpack	X		Liviana 2500 gr
Facilidad aplicación	X		Suave frontal
Resistencia	X		No necesita fuerza
Comportamiento/palet	X		Firme Estable
Cualidades del filme	X		Resistente

Fuente: Cafarcol. Documento realizado por Nelson H. Pedroza. Ingeniero de logística. Febrero 2014

Según Ángel López conjuntamente con los operarios, el problema de la aplicación del stretch es que solamente se puede aplicar con la máquina stretchadora (ya que necesita un porcentaje de estiramiento por encima del 275% y actualmente solo es del 50%)⁷⁶ por esta razón, los autores detectaron un cuello de botella en la operación de aplicación con un tiempo de espera promedio de 15 minutos, que es el principal foco a atacar, el segundo foco está orientado hacia la calidad del embalaje debido a que se presentan inconvenientes como derrumbes o pallets desalineados tanto en bodega (almacenamiento) como en transporte ya que este material sin el estiramiento mínimo del 275% no genera estabilidad de carga, la máquina que actualmente se usa no aplica este estiramiento, lo cual hace que desperdicie más material en la aplicación y no presente la estabilidad de carga recomendada.⁷⁷

Con el fin de comprender la diferencia principal en cuanto a la operatividad del cambio de Stretch a Winpack, los autores realizaron los siguientes gráficos de flujo del proceso con el fin de determinar los cambios en cuanto a embalaje, almacenamiento y picking de la propuesta de plastificado con Winpack entendiéndose como grafica de flujo de proceso

⁷⁵ ENTREVISTA con Nelson Pedroza. Ingeniero de logística. Cafarcol. Colombia. Bogotá. Marzo 15 2014.

⁷⁶ ENTREVISTA con Ángel López. Departamento Insumos y Empaques. Colombia. Bogotá. Marzo 7 de 2014

⁷⁷ Ibíd.

como lo describe Barry Bender en su libro Principios de Administración de Operaciones “En las gráficas de proceso se usan símbolos, para ayudarnos a comprender el movimiento de personas o materiales. De esta forma, es posible reducir movimientos y demoras para hacer que las operaciones sean más eficientes”⁷⁸. Para estas gráficas de flujo del proceso se realizaron tomas de tiempos que como nos explica Benjamin W. Niebel en su libro Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño de trabajo “los estándares de tiempo establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo, mientras que los estándares mal establecidos, aunque es mejor tenerlos que no tener estándares, conducen a altos costos, inconformidades del personal y posiblemente fallas de toda la empresa, Esto puede significar el éxito y el fracaso de un negocio”⁷⁹

Gráfica 1. Gráfica de flujo del proceso de embalaje de ofertas con Winpack

⁷⁸ Barry Bender. Jay Heizer. Principios de Administración de Operaciones. Ed Pearson. Pg 380. Año 2004

⁷⁹ Op. Cit. NIEBEL. Benjamín. Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo. Ed. Mc Graw Hill Pg. 327 Año 2009

GRAFICA DE FLUJO
PROCESO: Embalaje Ofertas
COCA-COLA FEMSA

RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO:					
	No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES	5						<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Recortar y desarmar palet LA GRAFICA TERMINA EN: Transporte del palet de la máquina al almacen REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra					
TRANSPORTE	1											
INSPECCIONES	2											
RETASOS												
ALMACENAJES												
DISTANCIA RECORRIDA							FECHA: 27 - Enero - 2014					
DETALLES DEL MÉTODO								POSIBILIDADES				
	ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>	operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones
1	Recortar y desarmar palet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.70			Para 1 palet	
2	Armar la oferta en la fajilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.55			Para 4 paquetes	
1	Observar estado de la fajilla armada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.05			Para 4 paquetes	
3	Recoger oferta armada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.03			Para 4 paquetes	
4	Armar el palet de las ofertas manualmente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			6.250			Para 1 palet	
5	Aplicar Winpack de manera manual o con la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.00			Para 1 palet	
2	Observar estado del palet armado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.94		0.17			Para 1 palet	
2	Transporte del lugar de aplicación al Almacen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	81.6		0.42			Para 1 palet	

FUENTE: Área de Manufactura. Enero 2014. Realizado por los autores.

En el gráfico 1, los autores plasman que el principal cambio es la disminución en el tiempo de espera, además de tener un solo recorrido, gracias a esto la eficiencia de línea se vería incrementada. Adicionalmente se evidencia que la operación para la aplicación del plastificado manual (pre-stretch) ya no se encuentra, a su vez la aplicación de winpack es de 2,30 minutos, más que el tiempo de aplicación de la película stretch.

En totalidad la operación de embalaje con la aplicación de stretch tiene un tiempo total de 35,7 minutos aproximadamente, en cambio con la aplicación de winpack, el embalaje cambia a un tiempo de 20,2 minutos aproximadamente, lo cual se evidencia una diferencia en promedio de 15 minutos por pallet.

A continuación en el grafico 2, los autores mostrarán el diagrama de flujo realizado por los mismos con respecto al almacenamiento.

Gráfica 2. Gráfica de flujo del proceso de almacenamiento de ofertas con Winpack

GRAFICA DE FLUJO
PROCESO: Almacenamiento Ofertas
COCA-COLA FEMSA

RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO: <input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Etiquetar palets de acuerdo a un color establecido por semana LA GRAFICA TERMINA EN: Colocar palet a 1 nivel en estanteria asignada REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra						
	No	Tiempo	No	T	No	T							
OPERACIONES	3												
TRANSPORTE	1												
INSPECCIONES													
RETRASOS	1												
ALMACENAJES													
DISTANCIA RECORRIDA							FECHA: 27 - Enero - 2014						
POSIBILIDADES													
DETALLES DEL MÉTODO		operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>													
PROPUESTO <input type="checkbox"/>													
6	Etiquetar palets de acuerdo a un color establecido por semana								0.50			Por 1 palet	
1	Espera del pallet para ser transportado por el montacarga								0.67			Por 1 palet	x
2	Transportar palet a almacenamiento asignado						81.6		0.591			Por 1 palet	x
7	Colocar palet a 1 nivel en estanteria asignada								0.347			Por 1 palet	x
1	Almacenamiento Ofertas Terminadas												x

FUENTE: Área de Manufactura. Enero 2014. Realizado por los autores.

En el anterior gráfico los autores muestran los mismos valores y operaciones que en el de la aplicación con Stretch, esto se debe a que en esta operación, el cambio del material no afecta directamente las operaciones, pero si afecta el resultado, como se mostró en los diagramas iniciales, al momento de realizar el cargue se observa si el pallet tiene consistencia para poder ser transportado, en dado caso de que no tenga esta consistencia, se tiene que realizar nuevamente el embalaje, al cambiar de material, los autores notaron un cambio en el que ya no se tendrá que hacer nuevamente el embalaje, debido a que este material tiene mejor consistencia a menor estiramiento que el stretch.

Por último, se mostrará el gráfico del flujo del picking y cargue, actualmente se tiene que hacer la revisión como se dijo anteriormente en el momento de recoger el pallet en bodega, aquí los autores muestran que el tiempo disminuye en 0.5 min / pallet.

Gráfica 3. Gráfica de flujo del proceso de Picking y cargue de ofertas con Winpack

GRAFICA DE FLUJO
PROCESO: Picking y Cargue de Ofertas
COCA-COLA FEMSA

RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO:						
	No	Tiempo	No	T	No	T							
OPERACIONES	4						<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Almacenar conos LA GRAFICA TERMINA EN: Acomodar palets en el camión REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra FECHA: 27 - Enero - 2014						
TRANSPORTE	2												
INSPECCIONES	1												
RETRASOS													
ALMACENAJES													
DISTANCIA RECORRIDA													
POSIBILIDADES													
DETALLES DEL MÉTODO		operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input type="checkbox"/>													
PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>													
8	Recoger palets del almacen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.4				
4	Transportar palet del almacen a la zona de picking	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.8				
9	Armar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.0			no se aplica insumo alguno	
10	Completar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3.0			Por pedido	
3	Observar si el pedido esta completo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.3			Por pedido	
5	Transportar palets por pedido al camión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.5			Por palet	
11	Acomodar palets en el camión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.5			Por palet	

FUENTE: Área de Manufactura. Enero 2014. Realizado por los autores.

10.2.2. Alternativa 2. (Operación en gailors)

La segunda alternativa trata de la adquisición de Gailors (contenedores intermedios para producto al granel) para los autores el cambio radica en llenar o armar los gailors con las ofertas, a cambio de realizar el armado del pallet, haciendo así que se eliminen las operaciones de armado de pallet y aplicación tanto del stretch como Winpack. Como se habló en la anterior alternativa se requiere quitar la aplicación del Stretch debido a su mal desempeño tanto en la línea como en el almacenamiento y en el transporte.

Para entender bien el concepto del gailor, los autores presentarán la ficha técnica del material en la siguiente ilustración, la cual fue entregada por el proveedor CHEP, el cual tiene referencias en el mercado de embalaje con gailors en el mercado internacional, y en Coca-Cola FEMSA México lo conocen y lo usan en determinadas operaciones.

Ilustración 15. Ficha técnica Gailors






Características y Beneficios

- Reducción de los costes de embalaje
 - En comparación con la mayoría de barriles desechables
- Flexibilidad de volumen
 - Puede alquilar según sus necesidades exactas para la temporada
- Ahorro operativo
 - Los contenedores se entregan limpios, embalados y listos para el llenado
 - Facilidad de preparación para el llenado y descarga
 - Facilidad de manipulación y almacenamiento de los contenedores vacíos
 - No se necesitan correas, envoltorios ni paletas retráctiles
 - Se pueden almacenar en exteriores independientemente del clima
- Capacidad de almacenamiento y transporte optimizadas
 - Hasta un 25 % más de producto adicional por paleta
 - Hasta un 100 % más de producto adicional apilado
- Reducción de las pérdidas de producto potenciales y de la contaminación
- Reducción de los rastros de eliminación de residuos

Especificaciones

Dimensiones - in milímetros			
	Largo	Ancho	Alto
Exterior	1155	1155	1132
Plegado	1155	1155	467

Capacidad de Carga Nominal y Peso	
Capacidad Máxima	1060 Litros 1.06 m3
Peso en Vacío	89 kg

Configuración y Apilado

Capas apiladas	5
Ratio de Devolución	5:1

Rango de Temperatura

Mínima / Máxima	-20 °C / 70 °C
-----------------	----------------

Comentarios

Aplicaciones y Uso recomendados

Embalaje y transporte a granel de productos basados en fruta y tomate, incluidos el zumo, la pulpa o el puré.

Opciones y Accesorios

Una gama de accesorios ampliamente probados diseñados especialmente para el sistema Pallecon de CHEP y capaz de llenar y vaciar el contenedor de la forma más eficiente y rentable.

Servicios adicionales

- Bolsas asépticas para líquidos de hasta 1000 litros con distintos diseños disponibles
- Entrega de contenedores en sus instalaciones al inicio de cada temporada
- Recogida de contenedores en todo el mundo una vez vacíos en las instalaciones de sus clientes
- Devolución directa de contenedores a sus instalaciones o a CHEP para la inspección, limpieza, reparación y almacenamiento a la espera de la entrega en la próxima temporada
- Reparaciones necesarias por un posible mal uso (las reparaciones de deterioro causado por un uso normal están cubiertas en el precio del paquete)

FUENTE: CHEP. Ficha técnica realizada por el departamento de producción. Febrero 2014.

Como se muestra en la ficha, un gailor, es un contenedor o caja mediana, que tiene como fin proteger la mercancía, la idea es colocar la carga verticalmente para que el producto conserve todas las propiedades químicas de las gaseosas o jugos y por ende el sabor no varíe.

Estos Gailors sirven tanto para protección en bodega como en transporte, por lo cual, no se necesita la elaboración de los pallets y no se tendrán que hacer re-procesos de embalaje. De acuerdo a lo anterior, la primera operación de recortar y desarmar el pallet de línea, no se tendrá que realizar, esto debido a que desde línea se recogerá en los

gailors y se eliminara esta operación. En este caso los diagramas de flujo de las operaciones serán los siguientes.⁸⁰

Ilustración 16. Gráfica de flujo del proceso de embalaje de ofertas en Gailors

GRAFICA DE FLUJO PROCESO: Embalaje Ofertas COCA-COLA FEMSA													
RESUMEN		ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO: <input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Armar la oferta en la fajilla LA GRAFICA TERMINA EN: Transporte del palet de la máquina al almacen REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra					
		No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES		4											
TRANSPORTE		1											
INSPECCIONES		2											
RETRASOS													
ALMACENAJES													
DISTANCIA RECORRIDA													
POSIBILIDADES													
DETALLES DEL MÉTODO		operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
1	Armar la oferta en la fajilla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.55			Para 4 paquetes	
1	Observar estado de la fajilla armada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.05			Para 4 paquetes	
2	Recoger oferta armada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.03			Para 4 paquetes	x
3	Recubrir interior del Gailor con plastico protector	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.33				
4	Armar paquete en Gailor de las ofertas manualmente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			20.25			Para 1 palet	x
2	Observar estado interior del Gailor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.17			Para 1 palet	
1	Transporte al Almacen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	81.6		0.42			Para 1 palet	x

FUENTE: Área de Manufactura. Marzo 2014. Realizado por los autores.

Como los autores muestran en el anterior gráfico, las operaciones de aplicación de stretch y de armado de pallets cambian por la de armado en gailors. El inconveniente se da en la operación de armado en Gailors la cual tiene un tiempo promedio tomado por los autores de 16.25 minutos por gailor, produciendo un cuello de botella en las líneas de armado de ofertas.

En el siguiente gráfico los autores muestran el flujo de almacenamiento, existe el mismo cambio que con respecto a la anterior alternativa, el cual es, no realizar re-procesos, y que en vez de almacenar en pallets, se almacenará en Gailors.

⁸⁰ ENTREVISTA con Darío Orjuela. Vendedor de productos. CHEP. 6 de Marzo del 2014.

Ilustración 17. Gráfica de flujo del almacenamiento de Ofertas en Gailors

GRAFICA DE FLUJO												
PROCESO: Almacenamiento Ofertas												
COCA-COLA FEMSA												
RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO: <input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Etiquetar palets de acuerdo a un color establecido por semana LA GRAFICA TERMINA EN: Almacenamiento Ofertas Terminadas REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra					
	No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES	2											
TRANSPORTE	1											
INSPECCIONES												
RETRASOS	1											
ALMACENAJES	1											
DISTANCIA RECORRIDA							FECHA: 4 - Marzo - 2014					
DETALLES DEL MÉTODO								POSIBILIDADES				
	operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input type="checkbox"/>												
PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>												
5 Etiquetar gailor de acuerdo a un color establecido por semana								0.50			Por 1 palet	
1 Espera del gailor para ser transportado por el montacarga								0.67			Por 1 palet	x
2 Transportar Gailor a almacenamiento asignado						81.6		0.591			Por 1 palet	x
6 Colocar Gailor a 1 nivel en estanteria asignada								0.347			Por 1 palet	x
1 Almacenamiento Ofertas Terminadas												x

FUENTE: Área de Manufactura. Marzo 2014. Realizado por los autores.

Como conclusión del anterior gráfico, los autores muestran que los tiempos no varían, y que por observación directa realizada por los autores, los Gailors cubrían de una mejor manera las ofertas, como se demuestra en las pruebas industriales realizadas que de 100 ofertas almacenadas, no se dañó ninguno paquete en ningún Gailor, es decir, 100% de eficacia.

Ilustración 18. Gráfica de flujo del proceso de picking y cargue de ofertas en gailors

GRAFICA DE FLUJO												
PROCESO: Picking y Cargue de Ofertas												
COCA-COLA FEMSA												
RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO:					
	No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES	5						<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Recoger palets del almacen LA GRAFICA TERMINA EN: Acomodar palets en el camión REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodriguez Sierra					
TRANSPORTE	2											
INSPECCIONES	1											
RETRASOS												
ALMACENAJES												
DISTANCIA RECORRIDA							FECHA: 4 - Marzo - 2014					
DETALLES DEL MÉTODO								POSIBILIDADES				
	operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input type="checkbox"/>												
PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>												
7	Recoger Gailor del almacen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.4				
3	Transportar Gailor del almacen a la zona de picking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.8				x
8	Armar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.0			no se aplica insumo alguno	
9	Completar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			3.0			Por pedido	
3	Observar si el pedido esta completo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.3			Por pedido	
4	Transportar Gailors por pedido al camión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.5			Por palet	x
10	Acomodar Gailors en el camión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.5			Por palet	

FUENTE: Área de Manufactura. Marzo 2014. Realizado por los autores.

Por último, los autores hablan del cargue y picking, en este punto el cambio es mínimo, debido a que el cargue y el transporte se harán con las mismas operaciones, inspecciones y transportes, en las pruebas industriales los autores determinarán el mismo tiempo aproximado que el de cargue de pallets por observación directa, debido a que es la misma cantidad de viajes, tiempo en recoger y colocar en el camión un pallet o un Gailor.

10.3. Evaluación de las alternativas según criterios de evaluación.

Como Niebel nombra en su libro Ingeniería industrial, “la presentación del método propuesto debe incluir la toma de decisiones que llevó a la elección del diseño final y debe hacer hincapié en los ahorros en materiales y mano de obra que podrían ganarse con él”⁸¹. Es decir, los autores necesitan mostrar las razones por las cuales se seleccionará una alternativa entre las dos planteadas.

De acuerdo a los criterios anteriormente definidos por los autores, se presentará la evaluación tanto de la alternativa de la aplicación de Winpack como la alternativa del uso

⁸¹ Op. Cit. NIEBEL. Benjamín. Ingeniería Industrial. Métodos estándares y diseño del trabajo. Pg. 299

de Gailors, con el fin de garantizar la mejor alternativa viable y posible para el embalaje de ofertas.

10.3.1. Evaluación de alternativas según el costo total.

Como se definió con antelación en el numeral 10.1 el concepto del costo total, para determinar el costo total de cada alternativa, se tendrán en cuenta los costos asociados a cada eslabón de la cadena de distribución. Adicionalmente cabe resaltar que no todos los costos aplican a ambas alternativas y dependiendo de la situación, algunos costos estarán entre otros. Para tomar datos reales, se realizará la evaluación para la oferta de mayor porcentaje de producción, la cual es, la oferta 2 pack de Coca-Cola 2,5Lt. Ya que es el 42% del total de las ofertas realizadas en el año 2013.⁸²

10.3.1.1. Alternativa 1: Operación con Winpack

En esta alternativa los autores notaran principalmente 3 costos, los de embalaje, almacenamiento y transporte, adicionalmente se mostrarán los costos indirectos para corroborar la totalidad del costo mensual de la propuesta.

Tabla 11. Costos de la alternativa 1

		Costo mensual
Costo Embalaje	Costo cartón	\$ 33,315,892 ⁸³
	Costo Winpack	\$ 16,584,706 ⁸⁴
	Costo fajilla	\$152,924,337 ⁸⁵
	Costo mano de obra promedio	\$ 39,347,078 ⁸⁶
	Total	\$242,172,013
Costos indirectos de producción	Costos abastecimiento	\$119,353,463 ⁸⁷
	Costo arriendo Estiba	\$ 24,413,208 ⁸⁸
	Servicios Públicos (Energía)	\$ 5,859,170 ⁸⁹
	Costo de Ruptura	\$ -
	Total	\$149,625,841
Costos de almacenamiento PT		\$119,353,463⁹⁰

⁸² ENTREVISTA con Jorge Garavito. Coordinador del área de ofertas. Coca-Cola FEMSA. Colombia. Bogotá. 12 de Marzo del 2014

⁸³ ENTREVISTA con Jorge Garavito. Coordinador del área de ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 7 de Marzo del 2014

⁸⁴ Óp. Cit. ENTREVISTA con Jorge Garavito. 7 de Marzo del 2014

⁸⁵ Óp. Cit. ENTREVISTA con Jorge Garavito. 7 de Marzo del 2014

⁸⁶ Óp. Cit. ENTREVISTA con Jorge Garavito. 7 de Marzo del 2014

⁸⁷ ENTREVISTA con Oscar Ojeda. Jefe de operaciones. Coca-Cola FEMSA Colombia. 5 de Marzo del 2014

⁸⁸ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

⁸⁹ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

⁹⁰ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

Costos de transporte PT	Costo mano de obra directa (Montacargistas y personal Picking)	\$ 15,540,720 ⁹¹
	Fleteo	\$651,018,889

Total Costos Indirectos	\$ 935,538,913
Total costos Directos	\$ 242,172,013
Costo Total	\$ 1,177,710,926
Ofertas prom. Mes	585,917
Pallets prom. Mes	5,425
Costo unitario por pallet	\$ 217,083.27

FUENTE: Realizada por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

Adicionalmente como habla Ballou en su libro, “la mezcla de costos pueden dividirse arbitrariamente en aquéllos que varían con los servicios o el volumen (costos variables) y los que no lo hacen (costos fijos)”⁹². En términos de costos fijos y variables se obtiene lo siguiente:

Tabla 12. Costos fijos y variables

Total costos fijos	\$ 15,540,720
Costo Mano de Obra Transporte	\$ 15,540,720
Costos Variables	\$ 1,162,170,206
Costo embalaje	\$ 242,172,013
Costos indirectos de producción	\$ 149,625,841
Costos de Transporte	\$ 651,018,889
Costo Almacenamiento PT	\$ 119,353,463

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

De la anterior evaluación se puede concluir que el costo unitario para un pallet de Coca-Cola 2,5 Lt 2 pack. Es de \$ 217,083.27 y adicionalmente que el costo mensual de la producción es de \$ 1,177,710,926. Estos son los valores claves que se van a comparar con la segunda alternativa.

10.3.1.2. Alternativa 2: Operación en Gailors

Como en la anterior alternativa, se nombran los costos de embalaje, los costos indirectos de embalaje, de almacenamiento y de transporte, en si los costos que cambian, son los costos de insumos debido a que ya no se necesitarían de estos y adicionalmente en el

⁹¹ ENTREVISTA con Alberto Correal. Gerente de transporte. Coca-Cola FEMSA. 12 de Marzo del 2014

⁹² BALLOU. Ronald H. Logística: administración de la cadena de suministro. Ed. Pearson. México. 2004. Pg. 185

costo del personal ya que estos se incrementan al necesitarse una mayor cantidad de operarios para cumplir con el tiempo que se mostró en los diagramas de flujo.

Tabla 13. Tabla de costos alternativa 2

		Costo Mensual
Costo Embalaje	Costo depreciación Gailors	\$ 1,898,750 ⁹³
	Costo fajilla	\$ 152,924,337 ⁹⁴
	Costo mano de obra promedio	\$ 46,290,680 ⁹⁵
	Total	\$ 201,113,767
Costos indirectos de producción	Costos abastecimiento	\$ 119,353,463 ⁹⁶
	Servicios Públicos (Energía)	\$ 5,859,170 ⁹⁷
	Costo de Ruptura	\$ -
	Total	\$125,212,633
Costos de almacenamiento PT		\$119,353,463 ⁹⁸
Costos de transporte PT	Costo mano de obra directa (Montacargistas y personal Picking)	\$ 8,901,200 ⁹⁹
	Fleteo de Gailor	\$703,100,400 ¹⁰⁰
	Fleteo de retorno Gailor	\$351,550,200 ¹⁰¹

Total Costos Indirectos	\$ 1,310,016,646
Total costos Directos	\$ 199,215,017
Costo Total	\$ 1,509,231,663
Ofertas promedio Mes	585,917
Gailors promedio Mes	5,859
Costo unitario por Gailor	\$ 257,584.55

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

Adicionalmente en términos de costos fijos y variables se obtiene:

⁹³ Realizado por los autores de acuerdo a la información detallada dada por los proveedores CHEP y Grayling TH

⁹⁴ Óp. Cit. ENTREVISTA con Jorge Garavito. 7 de Marzo del 2014

⁹⁵ Óp. Cit. ENTREVISTA con Jorge Garavito. 7 de Marzo del 2014

⁹⁶ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

⁹⁷ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

⁹⁸ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

⁹⁹ Óp. Cit. ENTREVISTA con Oscar Ojeda. 5 de Marzo del 2014

¹⁰⁰ Óp. Cit. ENTREVISTA con Alberto Correal. 12 de Marzo del 2014

¹⁰¹ Óp. Cit. ENTREVISTA con Alberto Correal. 12 de Marzo del 2014

Tabla 14. Costos fijos y variables alternativa 2.

Total costos fijos	\$ 10,799,950
Costo Mano de Obra	
Transporte	\$ 8,901,200
Costo depreciación Gailors	\$ 1,898,750
Costos Variables	\$ 1,498,431,713
Costos Fajillas y MO prom embalaje	\$ 199,215,017
Costos indirectos de producción	\$ 125,212,633
Costos de Transporte	\$ 1,054,650,600
Costos Almacenamiento PT	\$ 119,353,463

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

De las anteriores tablas los datos más importantes como se nombró con anterioridad son los de costo total, el cual es \$ 1,509,231,663 y el costo unitario de gailor que es \$257,584.55, adicionalmente se tiene que nombrar el hecho de que la capacidad de los gailors de acuerdo a la cantidad de ofertas es menor a la de un pallet, debido a que al colocarlo tiene menor espacio por el grosor de las paredes verticales, las cuales miden 3 cm. Es decir estamos hablando de 3 cm por pared que hacen que la cantidad disminuya.

Por último, cabe resaltar que como es una iniciativa para la planta de Bogotá, en los transportes a otras ciudades se tiene que tener en cuenta el regreso de los gailors, por esta razón se muestra un costo de retorno que es el equivalente a la mitad del costo con carga, debido a que el gailor es plegable, y al no estar en uso se puede presentar esta cualidad para disminuir costos de fleteo.

10.3.1.3. Análisis para escoger la mejor alternativa según el Costo Total.

De acuerdo a los costos totales se nota que la alternativa 1 es mejor debido a que los costos son menores casi en 400 millones mensuales, mientras que de acuerdo a los costos unitarios la diferencia entre un pallet con Winpack y un Gailor es de aproximadamente \$40,000, esto se debe al alto costo de personal y transporte en el uso de Gailors.

10.3.2. Evaluación de alternativas según el criterio de Seguridad industrial

Este criterio tiene un porcentaje del 15%, esto se debe a que como la operación es totalmente manual, lo que se requiere es reducir la carga de trabajo a cada operario haciéndola de mayor facilidad y que la calidad perdure, como habla Cesar Ramírez en su libro Seguridad Industrial: Un enfoque integral, "la seguridad industrial más que una

simple situación de seguridad física, es una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana¹⁰², por tal razón como es un término complejo de evaluar ya que el criterio del operador es distinto que el del jefe, se enfocó en el término de resultado, ya que al hacer un buen trabajo en el área de ofertas, los pallets o gailors tienen una menor posibilidad de generar derrumbes o desalineaciones en el mismo pallet. Por esta razón, estos 2 ítems, son los que se van a evaluar en este criterio.

Como se nombró en el numeral 10.1, en este criterio se usará la fórmula dada, para cada una de las alternativas se realizó una prueba industrial en un turno. El índice de SI (Seguridad Industrial) será el valor de seguridad que se maneja en cuanto a cada criterio (Derrumbes y pallets desalineados), y en cada alternativa.

$$SI = \left(1 - \frac{Q \text{ pallets con fallos}}{Q \text{ pallets en un turno}} \right) \times 100$$

En la siguiente tabla los autores muestran los resultados del análisis realizado por los mismos por la observación directa en una muestra de 100 pallets como se habló con anterioridad en las pruebas industriales.

Tabla 15. Análisis de seguridad industrial de alternativas

	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Derrumbes	Desalineados	Derrumbes	Desalineados
Q pallets en turno	100	100	100	100
Q pallets con fallos	1	1	0	0
SI	99%	99%	100%	100%

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

De acuerdo a los resultados arrojados en la tabla anterior de las pruebas industriales realizadas en un turno, en el cual se evaluaron el porcentaje de derrumbes y de pallets desalineados, se puede concluir que la alternativa 1 tiene un porcentaje de 99% de efectividad y por ende la seguridad industrial es del 99% haciendo que los operarios trabajen de una manera confortable todo el turno y no se generen inconvenientes con el producto final.

Por otra parte, en la segunda alternativa se evidencia un 100%, esto debido a que con los Gailors como son en sí contenedores, no existe posibilidad alguna de derrumbe tanto en el transporte como en el almacenamiento. El problema radica en que como se encuentran encerrados, no se puede evidenciar correctamente si se están desalineados por dentro o no, pero no hay ningún problema en los pallets desalineados en transporte debido a que la consistencia del gailor suple la de las ofertas y por esto no genera ningún contratiempo con el producto.

¹⁰² RAMIREZ, César. Seguridad industrial: Un enfoque integral. Ed. Limusa S.A. 1995.Pg. 11

10.3.3. Evaluación de alternativas según eficiencia de línea.

El criterio de eficiencia de línea tiene una ponderación de 25% debido a que es de vital importancia, que al hacer algún cambio no se afecte la eficiencia de las operaciones de manera negativa, es decir, que la eficiencia de línea al poner en práctica alguna de las 2 alternativas sea mayor que la que se tiene actualmente.

Para evaluar este criterio se tomará en cuenta la fórmula previamente anotada en el 10.1, la cual es:

$$E = \frac{\sum SM}{\sum AM} X 100$$

Para tal fin, se deberá observar los diagramas de flujo que con anterioridad se mostraron para cada una de las alternativas, es decir, los gráficos de la sección 10.2, con el fin de analizar de una manera acertada, se evaluarán las operaciones que inciden en las diferencias de cada alternativa, las cuales se encuentran en el Gráfico 1 e Ilustración 16 correspondientes a las gráficas de flujo para el embalaje de las ofertas.

En la siguiente tabla los autores mostrarán la relación de tiempos con respecto a cada alternativa para conocer cuáles son los tiempos que se usarían, se pondrá como tiempos permitidos por operación los tiempos actuales que se usan con la aplicación de Stretch con el fin de hallar la eficiencia que tendría la línea con cada alternativa.

Tabla 16 . Análisis específico por operaciones de eficiencia de línea

Operación	Tiempo Alternativa 1 (min)	Tiempo Alternativa 2 (min)	Tiempos Actuales (min)	Eficiencia de Línea Alternativa 1	Eficiencia de línea Alternativa 2
Recortar y desarmar palet	10.70		10.70	100%	100%
Armar la oferta en la fajilla	0.55	0.55	0.55	100%	100%
Observar estado de la fajilla armada	0.05	0.05	0.05	100%	100%
Recoger oferta armada	0.03	0.03	0.03	100%	100%
Recubrir interior del Gailor con		0.33		-	-

plástico protector					
Armar el pallet de las ofertas manualmente o con Gailor	6.25	20.25	6.25	100%	30.86%
Aplicar Winpack de manera manual o con la máquina.	2		2.01	100.5%	
Observar estado del pallet armado o Gailor	0.17	0.17	0.17	100%	100%

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

Como se muestra en la tabla, las operaciones que se diferencian son las de armar el pallet de las ofertas manualmente, en la cual, la alternativa 2 tiene un eficiencia del 30.86% mientras que la alternativa 1 es del 100%, por esta razón es mejor la alternativa 1. Adicionalmente se hará otro análisis con respecto al ciclo completo del proceso, con la finalidad de conocer como tal la eficiencia de línea del proceso completo.

Tabla 17. Análisis general del proceso de embalaje de eficiencia de línea

Proceso	Tiempo Alternativa 1 (min)	Tiempo Alternativa 2 (min)	Tiempos Actuales (min)	Eficiencia de Línea Alternativa 1	Eficiencia de línea Alternativa 2
Embalaje de las Ofertas	20.17	21.80	35.62	177%	164%

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

De acuerdo a esta tabla, se infiere que como tal, que en el proceso de embalaje sigue siendo mejor la alternativa 1, aunque la alternativa 2 es mejor que el procedimiento actual que se ejecuta en el embalaje del área de ofertas. Esto debido a que tiene una eficiencia del 177% para la alternativa 1, y para la alternativa 2 de 164%.

10.3.4. Evaluación de alternativas según calidad del producto.

Por último, se hablará de la calidad del producto, en este criterio se tendrán en cuenta puntos previamente establecidos por la Dirección de Calidad e Insumos, que se presentarán a continuación. Es importante mencionar que estos criterios no dan un resultado negativo en el embalaje directamente, pero pueden afectar el producto a largo plazo en los CEDIS o a lo largo del tiempo que no se ve en el análisis del presente trabajo, pero que son de vital importancia para el consumidor final, por esta razón, se le dio la ponderación más alta (35%) a este criterio ya que si se asegura la calidad del producto desde el armado, al final repercutirá en dos criterios más: disminución de repaletizados, donde los costos por insumos también se verán reducidos y reducción de pallets desalineados (menos derrumbes) por el lado de Seguridad Industrial y esto a su vez se evidenciara en la disminución de los costos de reprocesos y de almacenamiento y transporte.

Tabla 18. Puntos establecidos por la dirección de Insumos y Calidad

PUNTOS ESTABLECIDOS
Espacio libre en el acomodo de los paquetes
Referencia errónea (Cartón)
Cartones en posición invertida.
Tipo de camión Departamental borracho reclamado en CEDI
Tipo de camión Botellero borracho reclamado en CEDI
Repaletizados por mermas en cargue al camión
Manipulación de Montacargas

FUENTE: Realizado por los autores. Departamento de Insumos y Calidad. Coca-Cola FEMSA. Marzo 13 del 2014

De acuerdo a los puntos establecidos se realizó, en las pruebas industriales, cuáles de estos tuvieron un inconveniente, ya que se realizaron las pruebas con 100 pallets o

Gailors en el caso de la segunda alternativa, la alternativa que se acerque al 100% con la fórmula mencionada en el 10.1 la cual es:

$$\text{Calidad} = 100 - Q \text{ de especificaciones técnicas del embalaje de ofertas}$$

Será la alternativa que se escogerá por medio de este criterio. De acuerdo a esto, se presentará la siguiente tabla con el fin de observar cual es la mejor alternativa según este criterio.

Tabla 19. Análisis de Calidad de las alternativas

	Alternativa 1	Alternativa 2
Espacio libre en el acomodo de los paquetes	3	16
Referencia errónea (Cartón)	1	0
Cartones en posición invertida.	7	0
Tipo de camión Departamental borracho reclamado en CEDI	1	0
Tipo de camión Botellero borracho reclamado en CEDI	0	0
Repaletizados por mermas en cargue al camión	1	0
Manipulación de Montacargas	7	21
Total	80	63

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 17 del 2014

Como se observa en la tabla, se ve claramente que la alternativa 1, es mejor debido a que presenta menos inconvenientes de calidad, la primera alternativa de 100 pallets, 80 correctamente elaborados, mientras que el segundo solo presenta 63.¹⁰³

En la segunda alternativa cabe aclarar que como es un proceso de conformación totalmente nuevo para los operarios, los mismos no tenían las capacidades para realizarlo de una mejor manera, siendo su primer turno realizándolo de esta forma, por esta razón, se da una clara diferencia entre la alternativa 1 que la alternativa 2.

10.4. SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA

Al tener realizada la evaluación de las alternativas para el esquema de la elaboración de ofertas de Coca-Cola FEMSA, de acuerdo con los criterios previamente seleccionados y

¹⁰³ Los anteriores datos fueron los obtenidos de las pruebas industriales elaboradas por los proveedores tanto de Winpack como de los Gailors en Coca-Cola FEMSA

definidos, se procederá con el proceso de calificación, cuyos valores van desde 0 (cero-calificación mínima) a 2 (dos-calificación máxima), en donde 0 significa que la alternativa no es la más conveniente de acuerdo al criterio preestablecido, 1 explicara la igualdad de condiciones entre ambas alternativas y 2 presentará que una alternativa es mejor que la otra, ya ponderando y sumando esta calificación por criterios se presentará la selección de la alternativa.

Tabla 20. Calificación de alternativas según criterios

Criterio	Ponderación	Metodología para la calificación	Calificación alternativa 1	Calificación alternativa 2	Puntaje alternativa 1	Puntaje alternativa 2
Costo Total	25%	Costo A1 < Costo A2 A2=2 Costo de A1 = Costo A2 A1=A2=1 Costo de A1 > Costo A2 A2=0	2	0	0.5	0
Seguridad Industrial	15%	SI A1 < SI A2 A2=2 SI de A1 = SI A2 A1=A2=1 SI de A1 > SI A2 A2=0	0	2	0	0.5
Eficiencia de Línea	25%	E A1 < E A2 A2=2 E de A1 = E A2 A1=A2=1 E de A1 > E A2 A2=0	2	0	0.5	0
Calidad del producto	35%	Q A1 < Q A2 A2=2 Q de A1 = Q A2 A1=A2=1 Q de A1 > Q A2 A2=0	2	0	0.7	0
TOTAL PUNTAJE					1.7	0.5

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

De acuerdo a la tabla de calificación anterior, se concluye que para el caso de la elaboración de ofertas en Coca-Cola FEMSA, la alternativa más beneficiosa en términos de costos, con mayor eficiencia de línea y con mejor calidad en su producto final, corresponde a la alternativa 1: Elaboración con Winpack, con una diferencia de 1.2 puntos. Partiendo de la solución óptima se procede a realizar la caracterización tanto de

proveedores como del modelo a seguir para la cadena de abastecimiento de la línea de ofertas.

11. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS OPERACIONES DE EMBALAJE, ALMACENAMIENTO, PICKING Y CARGUE.

En este capítulo se retoma la alternativa 1, como alternativa viable para el proyecto en cuanto a beneficios económicos. A continuación, se verán los recursos en cuanto a insumos necesarios para la realización de la alternativa y, adicionalmente se establecerá unos indicadores para gestionar la evaluación en cuanto a resultados de la propuesta una vez sea implementada, se mostrará también un plan para la implementación y se hará la caracterización de la propuesta como tal.

11.1. Esquema de distribución

Según Lambin en su libro Marketing Estratégico, las decisiones de distribución corresponden a decisiones estratégicas que juegan un papel económico en el proceso de comercialización. De allí “la necesidad de un canal de distribución para comercializar un producto, se origina de la imposibilidad para el fabricante de asumir él mismo todas las tareas y las funciones que suponen las relaciones de intercambio”¹⁰⁴. Para efectos del presente proyecto, las actividades de distribución se clasifican en actividades de almacenamiento y funciones de manipulación.

11.1.1. Actividades de almacenamiento y/o manipulación.

Como habla Mummert en su libro Almacenamiento de productos agropecuarios en México, “la etapa de almacenamiento puede no solo destinarse a la protección física del producto final, sino que también puede aprovecharse para agregarle valor a los productos”.¹⁰⁵ Lo anterior se menciona con el fin de dar un mejor detalle a este tipo de actividades con el fin de mejorar el estado del producto final y darle valor agregado al cliente.

Almacenamiento de producto terminado

¹⁰⁴ Op. Cit. LAMBIN. Jean Jacques. Pg. 413

¹⁰⁵ MUMMERT. Gail. Almacenamiento de productos agropecuarios en México. Ed. El colegio de Michoacan. 1987. México. Pg. 159

De acuerdo con Lambin, el almacenamiento de producto terminado, hace referencia a “toda actividad que asegura el enlace entre el momento de la fabricación y el momento de la compra o del uso.”¹⁰⁶ En el caso de las ofertas en Coca-Cola FEMSA se requiere dos almacenes de producto terminado; almacén de producto para picking, y almacén de producto terminado para su venta en pallet mostrados a continuación, en el cual el recuadro de contorno rojo es el almacén para picking tanto de ofertas como de producto terminado en Coca-Cola y el recuadro de contorno amarillo es el almacén para producto terminado de las ofertas realizadas en la planta de Bogotá de Coca-Cola FEMSA.

Ilustración 19. Layout almacenes de producto terminado Coca-Cola FEMSA



FUENTE: COCA-COLA FEMSA COLOMBIA. Entrevista con Alexandra Salazar. Ingeniera de bodega. Abril 2014

Debido a que se tiene alta rotación de inventarios dado que se manejan varios SKU's de ofertas, el analista del CPO encargado del área de ofertas semanalmente tendrá que realizar un informe en el cual se le asigne una posición fija para cada SKU, y se ordenen de acuerdo a su mayor rotación, de manera que facilite los procesos de picking, empaque y embalaje para su transporte ya sea a los CEDIS o supermercados, esto con la ayuda tanto de operarios de ofertas (operarios embalaje y picking) como los operarios de montacargas.

Packing

“Tienen como objetivo el mantenimiento de un movimiento eficaz y eficiente de productos dentro del sistema de distribución física”¹⁰⁷. El packing o también llamado envase del producto, debe contener y comunicar las características e identidad única del producto, respondiendo a las necesidades del consumidor, Según Devismes, en su libro

¹⁰⁶ Op. Cit. LAMBIN. Jean Jacques. Pg. 415

¹⁰⁷ Ibíd. Pg. 414.

Packaging¹⁰⁸ los empaques se dividen en categorías que cumplen con determinadas funciones:

Tabla 21. Tipos de empaque utilizados en Coca-Cola FEMSA

Tipo de Empaque	En Coca-Cola FEMSA (Ofertas)
Empaque primario (unitario)	<p><u>Fajilla y botella.</u></p> <p>En las cuales se colocan los líquidos de los productos finales como Coca-Cola, Fuze, etc.</p>  <p>Se agrupan de acuerdo a cada promoción realizada en una fajilla para proteger el envase. En la fajilla se muestra cual es la promoción y el logo de la empresa.</p>
Empaque secundario (De agrupamiento)	<p><u>Estiba y Cartón</u></p> <p>La estiba tiene como fin realizar un apilamiento de las ofertas encima de ella, con el fin de realizar el agrupamiento del producto de ofertas.</p>

¹⁰⁸ DEVISMES, Philipp E. Op. Cit., p. 20-21

	 <p>Los cartones tienen como función principal generar más estabilidad en el armado del pallet para que el producto no se caiga, se coloca en cada nivel de producto.</p>
<p>Empaque terciario (De mantenimiento o transporte)</p>	<p><u>Winpack</u></p> <p>Facilita el transporte y manipulación de los paquetes previamente armados en la estiba (pallets), tiene como finalidad sujetar la carga de ofertas a la estiba para generar aún más estabilidad en el producto con respecto a la estiba y ayuda a proteger las ofertas de los posibles movimientos y golpes que se generen en el transporte.</p>

Picking

“La preparación de pedidos o "Picking" es un proceso del almacén logístico cuyo fin es recolectar una serie de productos almacenados en la bodega, a reagruparlos en un lugar especificado antes de su expedición hacia los clientes. Es la actividad de un almacén que tiene el valor más alto, dado que es el reflejo físico de los deseos de los clientes.”¹⁰⁹

Esta actividad en el área de ofertas en Coca-Cola es realizada por los encargados de operarios de bodega, quien partiendo de la orden de venta, debe alistar el pedido para

¹⁰⁹ PICKING Y LOGÍSTICA. 17 de Marzo 2013. [en línea] <<http://logisticareciboydespacho.blogspot.com/2013/03/preparacion-de-pedidos.html>>

proceder con el cargue a los respectivos camiones con distintos destinos tanto nacionales como locales.¹¹⁰

11.1.2. Actividades de cargue

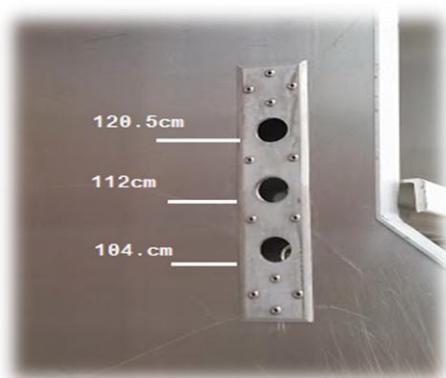
Según el diccionario de la Real Academia de la lengua española cargar significa “Embarcar o poner en un vehículo mercancías para transportarlas”¹¹¹, con el fin de realizar de manera detallada estas actividades se conocerán los camiones que se usan para la distribución.

11.1.2.1. Camión tipo Departamental

Este tipo de camión posee 5 cabinas repartidas individualmente a cada costado del mismo, donde se ubica cada pallet, en 4 de las 5 cabinas existe otra división horizontalmente (opcional) para ubicar pallets en la parte posterior cumpliendo con requisitos específicos de altura. Estos camiones pueden cargar hasta un máximo 18 pallets.

La división horizontal anteriormente mencionada se puede graduar en altura (3 niveles de altura), dependiendo de la altura propia del pallet donde se muestra a continuación.

Ilustración 20 Imagen de las posibles divisiones dentro del camión de distribución local.



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

La única cabina que no tiene división es debido a que queda ubicada arriba de la llanta del camión por lo que su altura se ve disminuida con respecto a las demás cabinas pero aumenta su ancho con relación a las demás; esto para los parámetros de Coca-Cola FEMSA no es funcional debido al ancho de la estiba por lo que siempre se ve una estiba en esta cabina, siendo contraproducente ya que genera desacomodo en el transporte al no tener soporte alguno que sostenga el pallet, para esto se instaló una división de 2cm de ancho a 24.2 cm para disminuir el ancho de la cabina y q el pallet quede más estable.

¹¹⁰ ENTREVISTA con Oscar Ojeda. Jefe de operaciones. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 4 de Abril del 2014

¹¹¹ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua española. [en línea] <<http://lema.rae.es/drae/?val=cargue>>

Ilustración 21. Dimensiones del camión usado para distribución local.



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

Las dimensiones de configuración de carga para los camiones se encuentran en la siguiente ilustración

Ilustración 22. Dimensiones generales del camión de distribución local.



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

11.1.2.2. Camión tipo Botellero

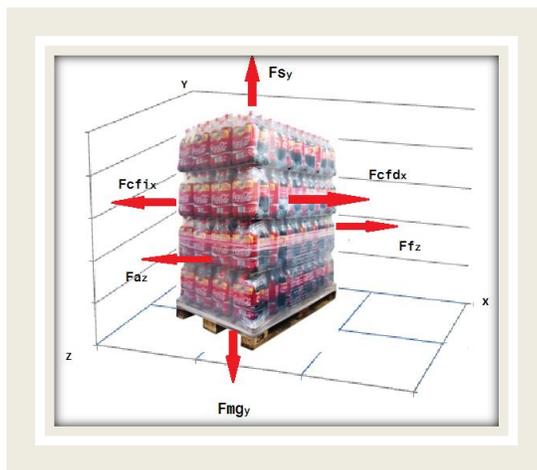
Para el tipo de transporte nacional se usan “botelleros” los cuales poseen 3 compartimientos para cada costado del camión (6 en total) 2 de los 3 compartimientos

ubicados en la parte delantera y trasera del espacio de carga tienen capacidad para máximo 3 estibas, mientras que el compartimiento central tiene capacidad máxima para 4 estibas; lo anterior teniendo en cuenta que no puede ubicarse más de un nivel en pallet, con una capacidad máxima de carga de 20 estibas. Poseen un refuerzo en los costados en forma de malla para darle estabilidad al pallet y evitar movimientos bruscos debido a la infraestructura vial del país.

11.1.2.3. Fuerzas que se aplican en el transporte al pallet.

En la siguiente ilustración se detallan todos los tipos de fuerza que se presentan en el pallet durante el transporte a Supermercados, como habla Joseph W. Kane, Morton “si empujamos o arrastramos un objeto, estamos ejerciendo fuerza sobre él. Las fuerzas tienen módulo y dirección y son, por lo tanto, magnitudes vectoriales. Se comprueba que la fuerza neta o total ejercida sobre un objeto es la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el mismo.”¹¹² Y como señala Newton en su Segunda ley citado en el libro de J. W. Kane y M. M. Sternheim en su libro de Física “Cuando existe una fuerza neta que actúa sobre un objeto, dicho objeto experimenta una aceleración en la misma dirección de la fuerza. Si dos magnitudes son proporcionales, una de ellas es igual al número, o constante de proporcionalidad, por la otra. Así pues, podemos relacionar la fuerza F con la aceleración a por la Segunda ley de Newton. $F = m * a$ ”¹¹³

Ilustración 23. Diagrama de Fuerzas ejercidas sobre el pallet durante la distribución.



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Área de ofertas. Realizado por los autores

Estas fuerzas son:

¹¹² Joseph W. Kane, Morton M. Física. 2da Edición. Ed. Reverté. Pg 44. Año 2007

¹¹³ J.W. Kane /M. M. Sterneim. 2da Edición. Física. Ed. Reverté. Pg. 49 Año 2007

F_{sy}: Fuerza que ejerce la superficie del camión por medio de su suspensión al momento de coger un bache, policía acostado o cualquier imperfecto en la infraestructura vial. Eje y

F_{mgy}: Fuerza de gravedad. Eje y. “La dirección de esta fuerza es descendente, hacia el centro de la tierra. La magnitud de la fuerza de gravedad sobre un objeto comúnmente se llama **peso** del objeto”¹¹⁴

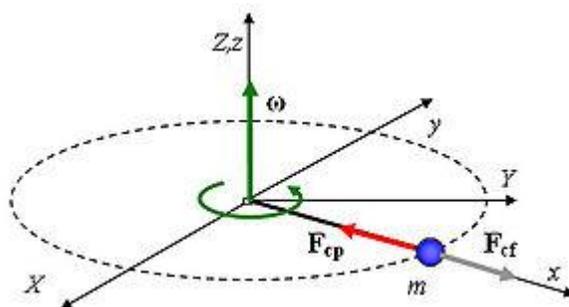
F_{cdx}: Fuerza centrífuga cuando el camión de carga gira hacia la izquierda. Eje x. “El estudio experimental de la fuerza centrífuga nos enseña que ésta es función de la masa del móvil, de su velocidad y del radio de la curva”¹¹⁵

F_{cdx}: Fuerza centrífuga cuando el camión de carga gira hacia la derecha. Eje x.

Las fuerzas centrípetas no son mencionadas debido a que las dos fuerzas nombradas anteriormente son centrífugas, lo único que cambia es la dirección de giro por parte del camión.

A continuación los autores ilustran para mayor entendimiento del lector la diferencia visual entre fuerza Centrífuga **F_{cf}** y fuerza Centrípeta **F_{cp}**.

Ilustración 24. Fuerzas Centrífuga y Centrípeta



Fuente: Realizado por los autores

Faz: Fuerza que se ejerce sobre el pallet cuando el camión de carga acelera venciendo el coeficiente de rozamiento de la superficie de carga con respecto a la estiba. Eje z. Como habla Barbara A. Gowitzke, Morris en su libro El cuerpo y sus movimientos Bases Científicas citando a Rodgers y Cavanagh la fricción se define como “la fuerza tangencial que actúa entre dos cuerpos en contacto que se opone al movimiento o lo impide”.¹¹⁶

¹¹⁴ Victor Campos Olgún. Física Giancoli. 6ta Edición. V1. Ed. Prentice Hall. Pg 81. Año 2006

¹¹⁵ J.L Galán García. Sistemas de Unidades Físicas. Ed. Reverté. Pg 78. Año 1987.

¹¹⁶ Barbara A. Gowitzke. El cuerpo y sus Movimientos Bases Científicas. Ed Paidotribo. Pg 93 Año 2000

Ffz: Fuerza que se ejerce sobre el pallet cuando el camión de carga frena venciendo el coeficiente de rozamiento de la superficie de carga con respecto a la estiba. Eje z

Las últimas 2 fuerzas se aplican también para cada nivel de producto donde el coeficiente de rozamiento es relacionado entre termoencogible y cartón en los últimos niveles, y termoencogible y estiba para el primer nivel de producto.

11.2. Recursos necesarios

En este numeral se presentaran los recursos necesarios para la ejecución de la propuesta, cabe mencionar que esta propuesta consta de un cambio de insumo que genera diferencias con respecto a la situación actual en las operaciones de packing. El Material anteriormente mencionado es el Winpack .

Como requisito para el abastecimiento de este material, se tiene que tener claro como lo distribuye el proveedor, de acuerdo a Nelson Pedroza Ingeniero logístico de CAFARCOL, este material viene por rollos y un rollo pesa 2.5 Kg = 25000 g, para la aplicación del Winpack como propuesta es recomendable que su aplicación sea manual, según pruebas realizadas el peso generado del plástico Winpack por pallet realizado en ofertas es de aproximadamente de 140g en donde se le aplicaron 12 vueltas. Por ende se calcula que 1 vuelta nos genera 11.67 gr.

Se habla de peso aproximado debido a que existen ciertas variables que afectan al peso total del plástico por pallet, tales como:

- Altura del pallet.
- Longitud de las caras del pallet (que en muchos casos no terminan siendo las mismas dimensiones que tiene la estiba 100*112).

11.3. Creación de indicadores de Gestión

Como Habla Humberto Serna en su libro Gerencia Estratégica, un indicador es aquel conjunto de variables cuantitativas o cualitativas que van a medirse, tienen como finalidad mejorar la marca anterior y así aplicar la filosofía de mejoramiento continuo, es decir, hacerlo bien desde la primera vez y cada vez mejor¹¹⁷.

Por Ultimo, Serna comenta la importancia de lo medible con la siguiente oración: “En Dios confiamos, los demás deben presentar hechos y datos. Por ello, lo que no se mide no se administra y lo que no se administra no se mejora.”¹¹⁸Ya conociendo la definición de un indicador y su finalidad, se crearán unos indicadores para gestionar el progreso de la

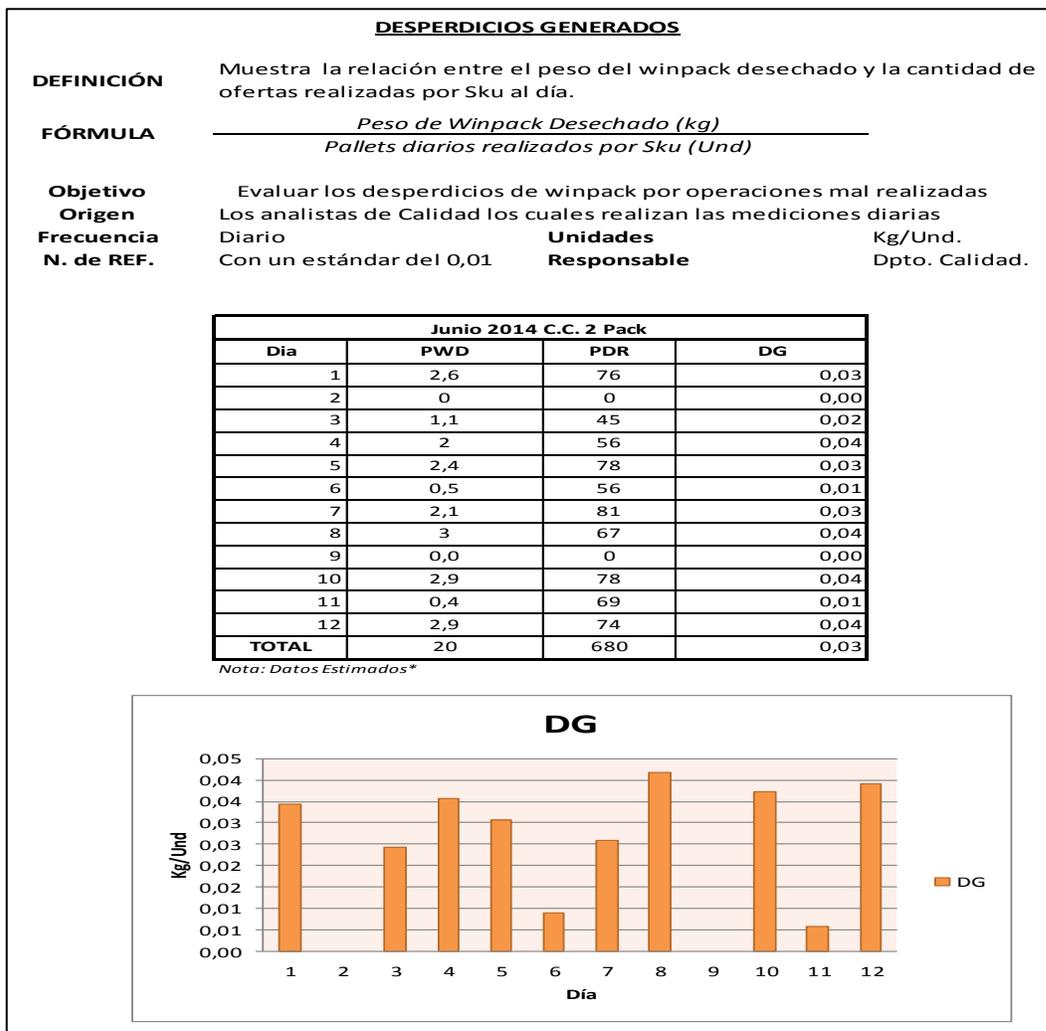
¹¹⁷ SERNA. Humberto. Gerencia Estratégica. Cómo diseñar un sistema de información estratégica basado en índices de gestión. Ed. 3R. Bogotá.2008. Pg. 291

¹¹⁸ Óp. Cit. SERNA. Humberto. Gerencia Estratégica.. Pg. 293

alternativa una vez sea implantada con el fin de encontrar a corto y largo plazo mejoras para un desempeño óptimo.

El primer indicador, es el indicador de desperdicios, este tiene como fin conocer la cantidad de insumos que se pierden debido a una oferta que se cae al piso o que se encuentra en mal estado y no se puede vender. Este indicador se extiende para cada insumo: cartón, winpack y fajillas. (En la tabla se observa para Winpack)

Gráfica 4. Indicador de desperdicios



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

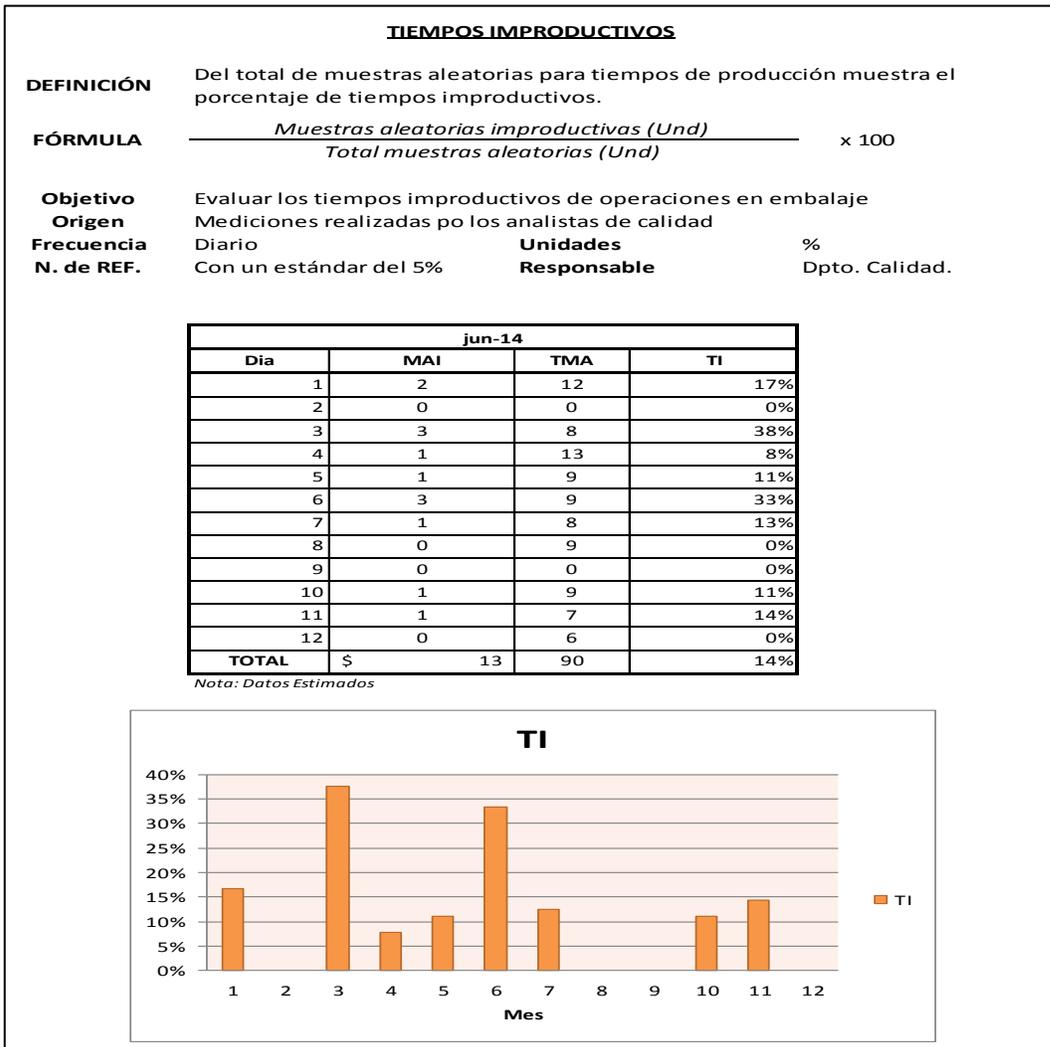
Tabla 22. Indicador de desperdicios

CAUSAS	La mayor parte de los desperdicios se generan en la etapa de cargue y/o en la operación de transporte dentro de la bodega por parte de los operarios de los montacargas.
SUGERENCIAS	Se sugiere a la Empresa realizar capacitaciones sobre el adecuado uso del montacargas para el transporte de este tipo de productos, su correcta maniobrabilidad, cargue a camiones, ubicación en estantería para sus diferentes niveles de almacenamiento

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Con respecto al segundo indicador, el fin es observar que la eficiencia hallada en la evaluación de alternativas se mantenga y que con ayuda de los jefes o supervisores del área, ya teniendo un tiempo prolongado usando la nueva alternativa puedan ir modificándola para mejorar la eficiencia de línea.

Gráfica 5. Indicador de Eficiencia de Línea



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Tabla 23. Indicador de Eficiencia de Línea

CAUSAS	La causa más importante se evidencia en el cuello de botella que es reflejado cuando sus 3 líneas funcionan correctamente y al tiempo, por ende la única paletizadora no da abasto a plastificar sin generar tiempos improductivos.
SUGERENCIAS	Aunque el winpack está orientado al uso manual, puede ser ajustado a la paletizadora ajustando los parámetros de la misma para que generen el estiramiento del 10%, no obstante se aconseja asignar 2 operarios más que paletizen manualmente y ayudar a disminuir el cuello de botella generado.

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 21 del 2014

El indicador de seguridad industrial se propone debido a que se trabaja con y para el personal, es decir, mostrando resultados, manteniendo la integridad física del personal, este indicador ayudara a mantener y registrar aquellos derrumbes que se presenten y poder tomar decisiones ya sean correctivas como preventivas. (En la tabla se observa para Coca Cola 2 pack).

Gráfica 6. Indicador de Seguridad Industrial

Derrumbes Generados

DEFINICIÓN Derrumbes de pallets registrados mensualmente para cada Sku

FÓRMULA *Derrumbes generados (Und)*

Objetivo Evaluar los derrumbes de pallets para las etapas de almacenamiento y transporte

Origen Mediciones realizadas por lo analistas de operaciones

Frecuencia Mensual

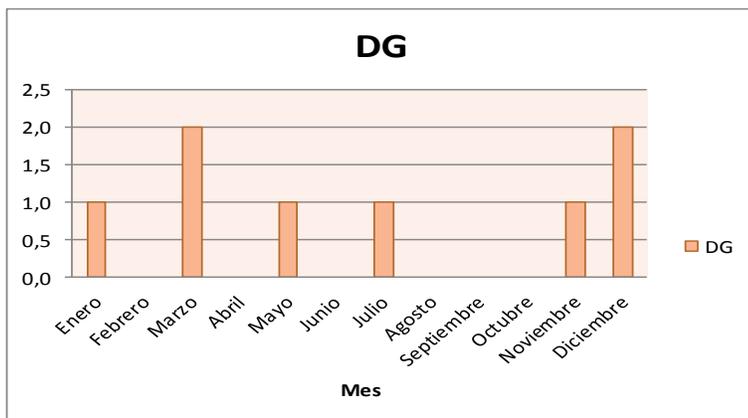
Unidades Und.

N. de REF. Con un estándar del 0

Responsable Depto. Operaciones

PERÍODO 2014			
MES	DG	SKU	DG
Enero	1	C.C. 2 Pack	1,0
Febrero	0	C.C. 2 Pack	0,0
Marzo	2	C.C. 2 Pack	2,0
Abril	0	C.C. 2 Pack	0,0
Mayo	1	C.C. 2 Pack	1,0
Junio	0	C.C. 2 Pack	0,0
Julio	1	C.C. 2 Pack	1,0
Agosto	0	C.C. 2 Pack	0,0
Septiembre	0	C.C. 2 Pack	0,0
Octubre	0	C.C. 2 Pack	0,0
Noviembre	1	C.C. 2 Pack	1,0
Diciembre	2	C.C. 2 Pack	2,0
TOTAL	8		8,0

*Nota: Datos Estimados**



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Tabla 24. Indicador de Seguridad industrial

CAUSAS	Como es una actividad en su totalidad manual, al momento de realizar el embalaje el pallet no quedará alineado 100% y dependiendo del tipo de Sku por sus dimensiones particulares no ocuparan a cabalidad la estiba, esto hace que en el momento de hacer el cargue o transportar los pallets halla una probabilidad de que se generen derrumbes.
SUGERENCIAS	Se sugiere a la empresa disminuir la forma en como los operarios acomodan los paquetes de ofertas en la estiba con estructuras planas en dos caras de la estiba (con altura máxima de 140cm) haciendo corte transversal que sirvan como guía para facilitar al operario su trabajo disminuyendo tiempos en la realización de estos y aumentando la probabilidad de generar pallets alineados.

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

El indicador de mermas, es el indicador que ayuda a registrar qué productos terminados, es decir, ofertas, no se pueden vender debido a golpes o mala elaboración, la idea es controlar este indicador, para que no sea ni el 1% de la producción mensual, actualmente no se tiene este indicador en Coca-Cola FEMSA debido a que se lleva la anotación de las mermas pero no se lleva el correcto registro del mismo.

Gráfica 7. Indicador de Mermas

Índice de Mermas

DEFINICIÓN

Mermas registradas para cualquier Sku por mes para cada etapa (Embalaje, Bodega, Cargue y Transporte).

FÓRMULA

Mermas registradas (Und)

**Objetivo
Origen**

Evaluar los índices de mermas para cada una de las etapas dentro del alcance estipulado
Mediciones realizadas por los operarios de las líneas

Frecuencia

Mensual

Unidades

Und.

N. de REF.

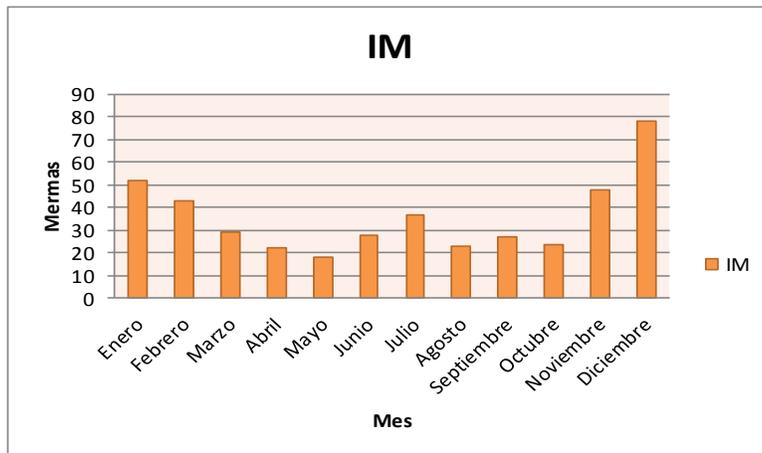
Con un estándar del 15

Responsable

Depto. Producción

PERÍODO 2014			
MES	ND	ND	IM
Enero	52	Embalaje	52
Febrero	43	Embalaje	43
Marzo	29	Embalaje	29
Abril	22	Embalaje	22
Mayo	18	Embalaje	18
Junio	28	Embalaje	28
Julio	37	Embalaje	37
Agosto	23	Embalaje	23
Septiembre	27	Embalaje	27
Octubre	24	Embalaje	24
Noviembre	48	Embalaje	48
Diciembre	78	Embalaje	78
TOTAL	\$ 429	0	429

*Nota: Datos Estimados**



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

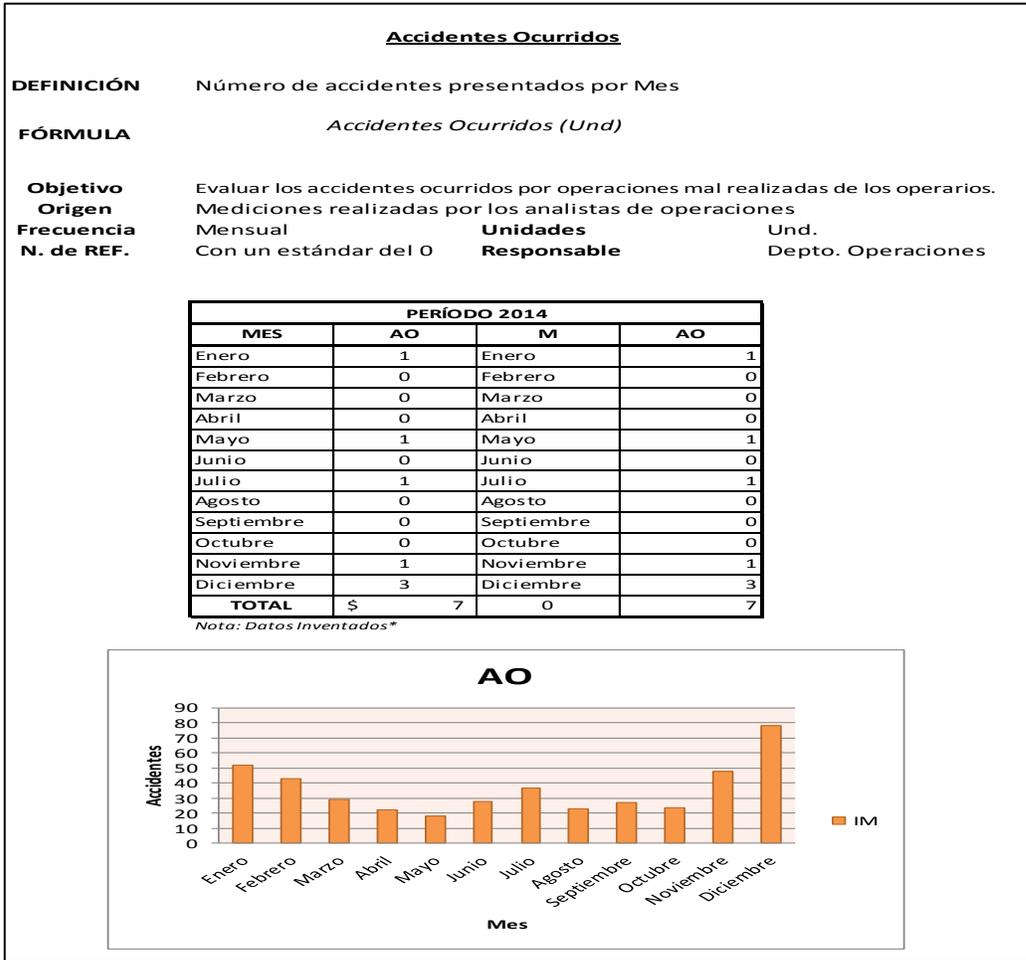
Tabla 25. Indicador de mermas

CAUSAS	Las causas de mermas en cada etapa difieren, en el embalaje es por manipulación del operario al acomodar pallet, en bodega por parte de los operarios en montacargas al ser transportador o al ubicar en las estanterías, en cargue y transporte por manipulación de los operarios al momento de cargar en los camiones.
SUGERENCIAS	Debido a que los operarios que realizan el proceso de embalaje de ofertas son subcontratados y son remunerados proporcionalmente a las ofertas realizadas, esto hace que realicen las operaciones correspondientes más rápido de lo normal dejando de lado los cuidados que estos requieren, sabiendo esto generar incentivos también proporcionalmente al indicador de mermas.

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Por último, como otro indicador de seguridad industrial se muestra el indicador de accidentes, este tiene que ver con las operaciones manuales, es decir, si en el momento de cortar los insumos se cortan los operarios, si al momento de poner la oferta con la fajilla en el túnel de calor, presentan quemaduras, etc. Estos son los casos que se van a evaluar para conocer si los manuales realmente se están usando de la forma correcta o que cambios toca hacer para estandarizar y prevenir los mismos.

Gráfica 8. Indicador de Accidentes



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Tabla 26. Indicador de Accidentes

<p>CAUSAS</p>	<p>Debido a que a los operarios se les paga por oferta realizada, los trabajadores realizan sus actividades más rápido de lo normal sin saber que ponen en riesgo su integridad, siendo vulnerables a accidentes laborales; desde simples cortadas hasta la pérdida de una extremidad.</p>
<p>SUGERENCIAS</p>	<p>Se sugiere a la Empresa realizar capacitaciones sobre la correcta elaboración de las actividades para los operarios que están involucrados en el área de Ofertas enfatizando sobre los peligros que están expuestos al no seguir debidamente las indicaciones que se les sugiere.</p>

Los anteriores datos de los indicadores con los cuales se realizaron las gráficas, son **datos Estimados**, ya que son indicadores tienen como finalidad mantener la gestión del proceso luego de la puesta en marcha, por ende, estos datos fueron estimados de acuerdo a lo que se observó en las pruebas Industriales, y lo analizado por parte de los Autores.

11.4. Evaluación de proveedores

Según Ignacio Soret en su libro logística y marketing “Si podemos permitirnos el lujo de seleccionar proveedores según criterios que nos parezcan oportunos es que nos movemos en un << mercado de compradores>>. En esta situación privilegiada debemos tener claro aquellos aspectos o características que son de nuestro interés.”,¹¹⁹ por tal razón, se incluye en la siguiente tabla las variables a evaluar para seleccionar el mejor proveedor posible.

Como ya son 3 proveedores que se conocen con antelación en Coca-Cola FEMSA se traerán unos datos históricos del último año (2013) en el cual el Ingeniero Juan Camilo Cardozo, quien es el encargado de realizar el respectivo análisis de calidad de los insumos que llegan a Coca-Cola, brinda la siguiente información.

¹¹⁹ SORET. Ignacio de los Santos. Logística y marketing para la distribución comercial. Era Edición. Ed. ESIC. Madrid. 2006. Pg. 119

Tabla 27. Aspectos a tener en cuenta

Aspectos a tener en cuenta

Precio

Calidad (No. De productos no defectuosos)

Servicio (No. De Entregas en plazos no acordados)

Lead Time (tiempo de espera promedio desde el momento de la recepción de la orden por parte de la empresa hasta la entrega del bien final al consumidor, en este caso Coca-Cola FEMSA)

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Realizado por los autores

Con estos 4 aspectos se tendrá la siguiente tabla con los datos suministrados por el Ing. Juan Camilo.

Tabla 28. Evaluación de proveedores

Aspectos a tener en cuenta	Cafarcol (winpack)	Pelex (Stretch sin estirar)	Plastilene (Stretch pre-estirado)
Precio (\$/kg)	14,500	5300	9700
Calidad (q de 1000)	0	70	195
Servicio	0	2	1
Lead Time	15 días	30 días	15 días

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Realizado por los autores

Como se observa CAFARCOL es el de menores productos defectuosos y un lead time igual que el de PLASTILENE, el inconveniente es el precio, pero como se mostró en las pruebas industriales, por pallet la cantidad de gramaje del Winpack es de una relación de 3 a 1 con respecto al Stretch sin estirar. Por estas razones se determina que el mejor proveedor es CAFARCOL.

11.5. Pruebas para implementación de la propuesta Winpack

Para realizar el plan de implementación de la propuesta se realizaron unas Pruebas preliminares en 1 oferta donde la aplicación del stretch es manual:

- Ofertas (Área en estudio)

Con esto garantizamos que la propuesta del Winpack será idónea para ofertas.

11.5.1. Pruebas Pree-liminares

Para realizar las pruebas preliminares se acordó con el Ingeniero Nelsón Pedroza quien es el representante encargado de la logística del proveedor asignado para la ejecución del trabajo **CFC. Cafarcol** un horario idóneo según la producción de este proceso que fue:

Lunes 10 de Marzo 6:00am Ofertas Two Pack Coca Cola

Esta prueba se corrió un turno completo para asegurar la correcta aplicación del mismo y dejando así un pallet en la zona de análisis, donde se observará en las siguientes pruebas su estado en almacenamiento, cargue y transporte (este es evaluado al momento que la estiba sea recibida en el CEDI).

Ilustración 25. Pallet de Coca-Cola 2.5 Lt 2 pack



FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 10 y 13 del 2014

El resultado de estas pruebas preliminares se pueden observar en los documentos de Pruebas FEMSA ubicada en la sección de Anexos, específicamente los Anexos 6 y 7.

11.5.2. Pruebas Producción

Estas pruebas de Producción consisten en revisar el pallet alojado en análisis para realizarle seguimiento y ver su estado final en el momento de llegar a su destino, también a los pallets que se embalaron en los turnos de las pruebas preliminares realizarle el seguimiento interno que son almacenamiento y cargue.

- Almacenamiento.
- Cargue.
- Transporte

El resultado que arrojaron estas pruebas en estas etapas fue la siguiente:

Almacenamiento: Debido a que los 4 pallet son almacenados normalmente en estantería metálica y no por niveles. No hubo factores que afectaran estabilidad de los pallet.

Cargue: A pesar de que esta operación genera fuerzas que impactan en el pallet teniendo en cuenta la manipulación del montacarguista gracias a la propiedad del Winpack de tener memoria y volver a su estado original cuando sufre alguna deformación no hubo complicaciones y no se registró derrumbes o mermas por manipulación con estos pallets.

Transporte: Siendo esta la etapa con mayores factores que influyen en la estabilidad del pallet, este se evalúa teniendo en cuenta el estado final del pallet al momento de llegar a su destino. Para esta etapa las pruebas arrojaron los siguientes resultados:

Inicial:

Tabla 29. Pallets en Análisis Inicial

Proceso	# Pallets en Análisis
Ofertas Two Pack Coca Cola	15

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Final:

Tabla 30. Pallets en Análisis Final

Proceso	# Pallets inconformes	Porcentaje Inconformidad
---------	--------------------------	-----------------------------

Ofertas Two Pack Coca Cola 1 6.66 %

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 20 del 2014

Al confrontar estos resultados contra “el porcentaje de inconformes registrados por los CEDIS por pallets embalados con stretch que superan el 15%”¹²⁰, el Winpack sigue siendo una opción válida ya que en la práctica funciona con los requerimientos exigidos por Coca-Cola FEMSA gracias a las propiedades que este posee como es mencionado a lo largo del documento.

12. ANÁLISIS VIABILIDAD FINANCIERA

Este capítulo tiene como finalidad evaluar la viabilidad financiera del proyecto de aplicación de plastificación con Winpack para el área de Ofertas de Coca Cola FEMSA para confirmar que es viable, de acuerdo al diccionario de la Real Academia de la lengua Española viable significa “que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo”¹²¹.

Según Laura Pérez el análisis financiero se entiende como el estudio de los ingresos, costos y rentabilidad de empresas individuales, considerando todos los factores de producción como pagados a precios corrientes de mercado. Es el instrumento fundamental que permite determinar la capacidad financiera de la empresa para llevar adelante un proyecto.¹²²

Cabe recordar que un proyecto contiene 3 fases, la fase pre-operativa, operativa y de liquidación. En el primero, se realizan todas las acciones necesarias para dejar listo el proyecto para su funcionamiento, como por ejemplo lo relacionado con los estudios, la constitución legal de la empresa, las adecuaciones locativas, la compra de activos fijos, el montaje de maquinaria y equipos, el entrenamiento previo al personal y la puesta en marcha. El siguiente se conoce como de funcionamiento, se identifica porque en él, se

¹²⁰ Óp. Cit. ENTREVISTA con Alberto Correal. 12 de Marzo del 2014

¹²¹ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA [en línea]. <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=viable> [citado en 27 marzo de 2014]

¹²² Pérez E, Laura. Un método eficaz para en análisis financiero de pequeños y medianos proyectos de inversión. IICA 1993 Pg. 10.

inicia la producción de bienes o servicios y por lo tanto se generan los ingresos del proyecto. Por último, es un corte que se hace en un tiempo razonable para poder evaluar el proyecto. No significa este corte que el proyecto terminó, sencillamente es evaluarlo para un horizonte determinado.¹²³

12.1. Pronósticos de la demanda e ingresos

En este inciso, se realizará el pronóstico de la demanda con el fin de conocer los ingresos futuros para realizar la evaluación financiera de una manera correcta, como habla Barry Render en su libro Principio de administración de operaciones, “Un buen pronóstico es de importancia crucial para todos los aspectos del negocio: el pronóstico es la única estimación de la demanda hasta que se conoce la demanda real. Por lo tanto, los pronósticos de la demanda impulsan decisiones en muchas áreas, tanto en recursos humanos, capacidad instalada o en la administración de la cadena de suministros.”¹²⁴

Para realizar este pronóstico se cuentan con los datos de las cantidades demandadas de Junio del 2013 a Marzo del 2014, los cuales son los siguientes.

Tabla 31. Tabla cantidades demandadas

Mes	Cantidad Demandada
jun-13	585917
jul-13	594321
ago-13	589786
sep-13	593877
oct-13	594710
nov-13	589098
dic-13	594215
ene-14	601003
feb-14	599893
mar-14	601579

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Leonardo Rodríguez. CPO Área de ofertas. Realizado por los autores

¹²³ CISELL. Robert. Matemáticas financieras. Ed. Compañía Editorial continental s.a. México. 1978. Pg. 238

¹²⁴ RENDER. Barry. Principios de administración de operaciones. Ed. Pearson Education. México 2004. Pg. 105.

Luego, para realizar el pronóstico se hará por el método de suavizamiento exponencial con ajuste a tendencia, este tipo de pronóstico tiene como idea calcular un promedio suavizado exponencial de los datos y después ajustar el retraso positivo o negativo en la tendencia. La fórmula usada será: ¹²⁵

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

$$F_t = \alpha(\text{demanda real del último periodo}) + (1 - \alpha)(\text{pronostico del último periodo} \\ + \text{tendencia estimada del último periodo})$$

En donde T_t se encuentra con la siguiente fórmula:

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Dónde:

α = Constante de suavizado para el promedio ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = Constante de suavizado para la tendencia ($0 \leq \beta \leq 1$)

F_t = Pronostico exponencialmente suavizado de la serie de datos en el periodo t

T_t = Tendencia exponencialmente suavizada en el periodo t

A_t = Demanda real del periodo t

Con las fórmulas anteriormente mencionadas y la tabla se realizara el respectivo pronóstico de la demanda para los meses Abril, Mayo y Junio del 2014 para completar de esta manera un año.

¹²⁵ *Ibíd.* Pg. 116.

Tabla 32. Pronóstico de la demanda

	DEMANDA	Ft	Tt	Fit	Beta	0.5	Alfa	0.5
jun-13	585,917							
jul-13	594,321							
ago-13	589,786							
sep-13	593,877	590008.00	62.26	590008.00	-3869.00	3869	-1.000	
oct-13	594,710	591942.50	1996.76	593939.26	-770.74	770.738445	-2.000	
nov-13	589,098	594324.63	2382.13	596706.76	7608.76	7608.76155	0.727	
dic-13	594,215	592902.38	-1422.25	591480.13	-2734.87	2734.86922	0.063	
ene-14	601,003	592847.57	-54.82	592792.75	-8210.25	8210.25	-1.719	
feb-14	599,893	596897.88	4050.31	600948.18	1055.18	1055.18461	-1.712	
mar-14	601,579	600420.59	3522.72	603943.31	2364.31	2364.30961	-1.199	
abr-14	603,943	602761.15	2340.56	605101.72	1158.41	1158.40769	-0.979	
may-14	605,102	604522.51	1761.36	606283.87	1182.15	1182.15481	-0.689	

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Leonardo Rodríguez. CPO Área de ofertas. Realizado por los autores

De esta manera se puede observar que la Demanda pronosticada para los meses dichos en el caso de Abril del 2014 es de 605,102, en Mayo es de 606,284 y en Junio es de 606,864 unidades.

Por tal razón, ahora se procederá a conocer el valor de los ingresos mensuales en el área de ofertas, para tal fin se dará un valor promedio de la venta de ofertas, el cual fue entregado por Sara Gallo quien es la encargada del análisis financiero de los proyectos que se realizan en las áreas de Logística y producción, el cual fue de \$5,100,¹²⁶ por lo cual, con este valor multiplicándolo con las cantidades demandas pronosticadas y reales nos da como resultado la siguiente tabla de Ingresos mensuales.

Tabla 33. Ingresos mensual Área de ofertas.

Mes	Ingresos Área de Ofertas
Jun-13	\$ 2,988,176,700
Jul-13	\$ 3,031,037,100

¹²⁶ ENTREVISTA. con Sara Gallo. Analista financiero de proyectos. Bogotá. 5 de Abril del 2014

Ago-13	\$ 3,007,908,600
Sep-13	\$ 3,028,772,700
Oct-13	\$ 3,033,021,000
Nov-13	\$ 3,004,399,800
Dic-13	\$ 3,030,496,500
Ene-14	\$ 3,065,115,300
Feb-14	\$ 3,059,454,300
Mar-14	\$ 3,068,052,900
Abr-14	\$ 3,086,018,772
May-14	\$ 3,092,047,737

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Leonardo Rodríguez. CPO Área de ofertas. Realizado por los autores

12.2. Plan de inversión

En el momento de realizar la puesta en marcha de un proyecto, implica presentar inversiones. En un proyecto de pre-factibilidad o de factibilidad las inversiones se suelen clasificar en tres categorías: Inversiones fijas, diferidas, y capital del trabajo.¹²⁷ En el presente análisis, se usarán las inversiones fijas y las inversiones diferidas.

Como dice Cissell, las inversiones de capital de trabajo “tienen como objetivo fundamental garantizar el normal funcionamiento de la empresa, además, constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaños determinados.”¹²⁸ En este tipo de inversión se nombrará la inversión mensual que se hará en el insumo Winpack. Esto debido a que es de vital importancia para el funcionamiento del área. Adicionalmente, se mostrará en el análisis como una inversión inicial total anual en el mes 0, la cual se amortizará a 12 meses.

El segundo tipo de inversiones se nombra inversiones diferidas, las cuales se asocian a gastos hechos por anticipado (antes de iniciar la fase operativa del proyecto). Dentro de estas inversiones se puede encontrar los estudios previos a la implantación, gastos de constitución, montaje, intereses en el periodo pre-operativo, gastos de puesta en marcha, publicidad previa a la fase operativa, imprevistos. Por lo anterior, se incluirá la

¹²⁷ Ibíd. Pg. 239

¹²⁸ Ibíd. Pg. 240

capacitación del personal, la cual se presenta en el periodo pre-operativo y es una inversión necesaria para el buen uso del nuevo material.¹²⁹

En el siguiente recuadro se mostrarán los valores de ambas inversiones, la cifra se encuentra en miles.

Tabla 34. Inversiones de la Propuesta

Inversiones diferidas	2,500
Inversiones Capital de Trabajo	199,016
Inversiones totales	201516

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

12.3. Indicadores financieros

Los siguientes indicadores les permiten a los autores evaluar la viabilidad económica de la implantación de la operación con winpack mediante los indicadores Valor presente neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación costo-Beneficio (RCB), los cuales son los criterios básicos ya que son el resultado de la interacción de todos los componentes de un proyecto, especialmente de los de inversión y del presupuesto de ingresos y gastos del período operativo o de funcionamiento.¹³⁰

12.3.1. Valor presente neto (VPN)

El VPN es aquella cantidad que se debe invertir hoy para asegurar una suma de dinero en el futuro, durante uno o más períodos. La suma presente es equivalente al flujo de dinero que se espera recibir en el futuro, Matemáticamente el valor presente se expresa así.

$$VPN (1) = \sum_{j=0}^j \frac{l_j}{(1+i)^j}$$

Dónde:

L_j: suma en el periodo j

I: Tasa de interés de descuento o tasa mínima aceptable

j: Período

¹²⁹ *Ibíd.* Pg. 240

¹³⁰ *Ibíd.* Pg. 308

El valor presente neto, es la diferencia entre el valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos.

$$VPN(i) = \sum_{j=0}^j \frac{l_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^j \frac{E_j}{(1+i)^j}$$

En el caso del VPN se debe tener en cuenta los siguientes supuestos:

- Asume que los beneficios netos generados por el proyecto se reinvierten a la tasa de interés de oportunidad
- La diferencia entre la inversión en el proyecto y el capital total disponible para invertir en general, se invierte a la tasa de oportunidad utilizada en el proyecto.¹³¹

12.3.2. Tasa interna de retorno (TIR)

El segundo indicador es la TIR, la cual se define como la tasa de descuento inter-temporal a la cual los ingresos netos del proyecto apenas cubren los costos de inversión, de operación y de rentabilidades sacrificadas. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del VPN, hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero. En otras palabras, indica la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto apenas será aceptable.¹³²

Mientras que para el cálculo del VPN una vez determinado el flujo neto por descontar se aplica una tasa de descuento conocida (tasa de oportunidad), para el cálculo de la TIR se busca encontrar la tasa de interés que hace que el flujo traído a valor presente sea igual a cero, es decir la tasa de interés que hace que el VPN = 0. Así cuando el VPN es igual a cero, la tasa de interés a la cual incurre esto es una medida de la totalidad de los beneficios que produce la inversión mientras permanece en ese proyecto. A esa tasa de interés se le llama TIR. Matemáticamente se calcula resolviendo la siguiente ecuación.¹³³

$$\sum_{j=0}^j \frac{l_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^j \frac{E_j}{(1+i)^j} = 0$$

¹³¹ Ibid. Pg. 11

¹³² MOKATE, Karen. Evaluación financiera de proyectos de inversión, 2da Ed. Ediciones Uní andes – Alfa omega, Bogotá, 2004 pg. 145.

¹³³ Op. Cit. CISELL. Robert. Matemáticas financieras. Pg. 312

12.3.3. Relación costo beneficio (RBC) y Análisis flujos

Por último, se mostrara el indicador de RBC, Para su cálculo se traen a valor presente los ingresos brutos y este valor se divide por el valor presente de los costos brutos. Matemáticamente esta relación se expresa así:¹³⁴

$$RBC = VPI / VPC$$

Donde,

- RBC: Relación beneficio-costo
- VPI: Valor presente de los ingresos brutos
- VPC: Valor presente de los costos brutos

¹³⁴ Ibíd. Pg. 317

Tabla 35. Detalle Análisis Financiero

COCA-COLA FEMSA													
ANÁLISIS DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO													
En Meses													
EN MILES (\$000)													
CONCEPTO	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad Vendidas y producidas		585,917	594,321	589,786	593,877	594,710	589,098	594,215	601,003	599,893	601,579	605,102	606,284
Ventas		2,988,177	3,031,037	3,007,909	3,028,773	3,033,021	3,004,400	3,030,497	3,065,115	3,059,454	3,068,053	3,086,019	3,092,048
Costo insumos		202,825	205,734	204,164	205,580	205,869	203,926	205,697	208,047	207,663	208,247	209,466	209,875
Gastos personal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasto depreciación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasto amortización promedio.		16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793
Pago de intereses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad bruta		2,768,559	2,808,510	2,786,951	2,806,399	2,810,359	2,783,681	2,808,006	2,840,275	2,834,998	2,843,013	2,859,760	2,865,379
Gastos de funcionamiento		970,411	984,330	976,819	983,594	984,974	975,679	984,154	995,397	993,558	996,351	1,002,185	1,004,143
Utilidad operacional		1,798,148	1,824,180	1,810,133	1,822,805	1,825,385	1,808,001	1,823,852	1,844,878	1,841,440	1,846,663	1,857,575	1,861,237
Impuestos causados		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impuestos pagados		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad neta		1,798,148	1,824,180	1,810,133	1,822,805	1,825,385	1,808,001	1,823,852	1,844,878	1,841,440	1,846,663	1,857,575	1,861,237
Depreciación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización		16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793	16,793
Diferencia impuestos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización intereses		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total flujo de caja		1,814,941	1,840,973	1,826,926	1,839,598	1,842,178	1,824,795	1,840,645	1,861,672	1,858,233	1,863,456	1,874,368	1,878,030
Flujo de inversión													
Préstamo		0											
Inversiones diferidas		-2,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,250,000
Inversiones Capital de Trabajo		-199,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,607,557,056
Capital de trabajo Costos y Gastos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capital de trabajo Cartera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		-201,516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización del préstamo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo neto de fondos	-201,516	1,814,941	1,840,973	1,826,926	1,839,598	1,842,178	1,824,795	1,840,645	1,861,672	1,858,233	1,863,456	1,874,368	1,878,030
VPN (25%)	-201,516	1,451,953	1,178,223	935,386	753,499	603,645	478,359	386,011	312,337	249,408	200,087	161,007	129,057
VPN = 0	-201,516	181,152	18,340	1,817	183	18	2	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

En la anterior tabla se muestra, de acuerdo a los conceptos de los indicadores previamente mencionados, un flujo de caja, en el cual los autores obtuvieron los flujos del proyecto mensualmente con el fin de obtener los datos de los indicadores que se presentaran en la siguiente tabla.

Tabla 36. Resultados de los Indicadores financieros.

ANÁLISIS FINANCIERO		RESULTADO
Tasa Interna de Retorno	(TIR)	902%
Valor Presente Neto	(VPN)	6,637,455
Tasa Interna de Oportunidad	(TIO)	25%
Relación Beneficio / Costo	(B/C)	33.9

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

Para poder analizar de una manera correcta el resultado, se mostrará cómo se debe analizar cada indicador.

En el caso del VPN,

Si el VPN es mayor que cero se debe aceptar el proyecto, de ser igual a cero es indiferente ya que solo se estaría recuperando lo que se invirtió más los intereses, si es menor a cero, significaría que el proyecto ni siquiera permite recuperar lo invertido en él ni sus intereses.

En el caso de la TIR,

- Si la TIR es mayor que la tasa mínima aceptable (tasa de oportunidad), se debe aceptar
- Si la TIR es igual a la tasa mínima de oportunidad, es indiferente
- Si la TIR es menos que la tasa mínima aceptable (tasa de oportunidad), se debe rechazar.

En el caso del RBC,

- Si la RBC es mayor que 1 se debe aceptar el proyecto. Refleja que el valor presente de los beneficios es mayor que los costos.
- Si la RBC es menor que 1 se debe rechazar el proyecto. Indicia que el valor presente de los beneficios es menor que el de los costos.
- Si la RBC es igual a 1 es indiferente la realización o rechazo del proyecto. En este caso los beneficios netos apenas compensan el costo de oportunidad del dinero.

De acuerdo a lo anterior, y los resultados obtenidos en el flujo, se concluye que tanto el VPN, como la TIR y el RBC dieron mayor a 1, por ende, el proyecto financieramente presenta beneficios, es decir, recupera el dinero invertido, compensa el costo de

oportunidad del dinero y genera un beneficio adicional en valor presente. Se tiene que mencionar que a primera vista el valor de la TIR se nota erróneo, debido a que tiene un porcentaje de 902, esto se debe a que se tomó como inversión el costo de la capacitación de los operarios y el costo mensual aproximado del winpack, que es el 11% de la utilidad neta por periodo, es decir, que en solo el primer periodo trayendo los valores a valor presente se recuperara el total de la inversión, por eso para que el VPN sea igual a cero, se tiene que tener un porcentaje muy alto de la TIR con el fin de no superar ese VPN igual a cero.

Para finalizar estos indicadores, se realizará una prueba de sensibilización, la cual consiste básicamente en identificar aquellas variables del proyecto con mayor peso relativo tanto en el período pre-operativo como operativo y aplicarles variaciones porcentuales para señalar los efectos en los resultados del proyecto, mediante el recalcu de los flujos netos de caja y la aplicación de cualquiera de los criterios VPN, TIR o RBC.¹³⁵

Esta Tabla se mostrará en el anexo 10, en el cual la variable que se sensibilizo fue el costo de los insumos, ya que es el principal cambio en el proyecto con respecto a la situación actual es de stretch a Winpack, los cuales son insumos de embalaje.

Los siguientes son los resultados proyectados según los indicadores:

Tabla 37. Resultado Análisis Financiero con sensibilización.

ANÁLISIS FINANCIERO		RESULTADO
Tasa Interna de Retorno	(TIR)	872%
Valor Presente Neto	(VPN)	6,408,173
Tasa Interna de Oportunidad	(TIO)	25%
Relación Beneficio / Costo	(B/C)	32.8

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

Como se muestra, los indicadores siguen siendo positivos, aunque el VPN es menor ya que se sensibilizo en un 30% de crecimiento en el costo de los insumos sigue siendo una alternativa viable.

Para finalizar, se mostrarán 2 indicadores que resaltan los costos de la propuesta y si la inversión se recuperará en un máximo de 1 año. Para esto se realizaron 2 indicadores, los cuales son Costo Total anual, el cual se mencionó en el marco teórico y el retorno sobre la inversión también mencionado con antelación.

12.3.4. Costo Anual Total

¹³⁵ Ibíd. Pg. 321

El costo total anual (CAT) se halla de la formula, ¹³⁶

$$CAT = CO + \sum \frac{CI}{N}$$

Donde,

CO Costo operacional propuesto

CI Costo de la inversión

En la siguiente tabla se muestra el resultado de este indicador,

Tabla 38. Resultado Costo Total

Costo Total Anual (CAT)	CO	$\sum \frac{CI}{N}$	CAT
	\$	\$	\$
	13,636,498,176	201,516,474	13,838,014,650

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

12.3.5. Retorno sobre la inversión (R/I)

Adicionalmente, los resultados de la R/I se mostraran a continuación.

Tabla 39. Resultados RI

	Periodo	CI	COP	COA	RI
Retorno sobre la inversión(R/I)	Mensual	\$	\$	\$	147%
		16,584,706.19	1,136,374,848	1,160,837,132	
	Anual				1770%

FUENTE: Realizado por los autores. Coca-Cola FEMSA. Marzo 25 del 2014

Las operaciones requeridas para estos resultados, se hallarán en el Anexo 10, donde se encuentran específicamente el COP, COA y CI.

En primer lugar vale la pena resaltar que el costo anual total equivale al 38% de las ventas pronosticadas para el siguiente año, tomado como año de Jun del año 2013 a junio

¹³⁶ CAT= CO + CI/N, donde CO: Costo Operacional Anual, CI: Costo de inversión; N: vida esperada del equipo en años.

del año 2014., lo que significa que tendría un margen operacional del 62%, lo cual resulta beneficioso teniendo en cuenta que se realizaría una inversión inicial de \$13,838.014.650 COP

Adicional a esto, Coca Cola FEMSA logrará recuperar su inversión en el siguiente mes ya que se tiene una recuperación de la inversión inicial en el segundo mes de 147%. Dicha recuperación, como se mencionó anteriormente, ocurre a través de los ahorros obtenidos en los costos de operación.

13. CONCLUSIONES

- Se realizó un diagnóstico del proceso de embalaje del área de ofertas, por observación directa se analizaron las causas para las problemáticas halladas en el DOFA, se establecieron indicadores de gestión para documentar y registrar la evolución del proceso luego de la aplicación del Film Winpack como la alternativa escogida el cual presenta beneficios tanto económicos como relacionados con estabilidad de carga.
- En primera instancia se elaboró el diagnóstico de la situación actual de Coca Cola FEMSA en su proceso de Embalaje en el área de Ofertas con la ayuda de un análisis DOFA, evidenciando cifras tales como el 80% de pallets llegan desalineados a su destino final, mermas en envases OW y latas de productos carbonatados y no carbonatados del 3.23%. Con la matriz de evaluación para las problemáticas halladas en el DOFA se encontró la necesidad de mejorar el embalaje, almacenamiento y transporte debido a altos índices de reportes por pallets desalineados.
- Se realizó un check de paletizado bajo 15 factores definidos a una muestra con un tamaño previamente calculado, donde se encontró que los principales factores predominantes en el check fueron los relacionados con el insumo para la plastificación lo que representan el 20% de los criterios totales y el 52,5% de las inconformidades. Gracias a esto se establecieron 5 indicadores de gestión que ayudarán a mantener y registrar el proceso luego de la aplicación de la propuesta.
- Con el fin de mejorar del proceso de embalaje del área de ofertas se definieron y propusieron 2 alternativas viables: Plastificación con Film Winpack y embalaje en Gailors. Gracias a unos criterios de evaluación se escogió la plastificación con winpack con un porcentaje de cumplimiento del 85% frente a un 25% del cumplimiento de la operación en Gailors ya que ofrece beneficios en costos, aumentos en eficiencia de línea y asegura estado del producto.
- En primer lugar vale la pena resaltar que los indicadores como lo son el VPN, la TIR y el RBC, dieron positivos tanto en el caso normal como en la sensibilización, por ende el proyecto es viable financieramente, por otro lado, el costo anual total equivale al 38% de las ventas pronosticadas para el siguiente año, tomado como año de Jun-13 a Jun-14., lo que significa que tendría un margen operacional del 62%, lo cual resulta beneficioso teniendo en cuenta que se realizaría una inversión inicial de \$13,838.014.650 COP, adicional a esto, Coca Cola FEMSA logra recuperar su inversión en el siguiente mes ya que se tiene una recuperación de la inversión inicial en el segundo mes de 147%. Dicha recuperación, como en mencionado anteriormente, ocurre a través de los ahorros obtenidos en los costos de operación.

14. RECOMENDACIONES.

Los autores recomiendan la implementación de la alternativa de aplicación del Film Winpack para las operaciones de Embalaje.

En caso tal de acceder a la recomendación anteriormente planteada, se sugiere emplear en su totalidad los indicadores de gestión con el fin de mantener y registrar información vital, garantizando así una correcta evolución de la alternativa teniendo en cuenta los instructivos anexos de cada una de las ofertas Pareto registradas en el documento.

En caso de no optar por la anterior recomendación evaluada en el documento:

Adquirir o diseñar guías plásticas fijas con superficies planas a 2 lados del pallet (para facilitar el retiro de la estiba), haciendo corte transversal con el fin de facilitar las actividades del operario en el momento de acomodar los paquetes de ofertas en las estibas y generar pallets alineados.

Optar por el uso de esquineros o ángulos de cartón reutilizables, 4 esquineros de cartón entre 10cm y 15cm de ancho para cada borde del pallet donde se cubra la totalidad de la altura del mismo, la aplicación debe hacerse antes de embalar con el plafilms.

O por último, optar por la revisión de los instructivos de paletizado mencionados en los anexos para cada SKU y modificarlos con el fin de reducir los costos operacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ENTREVISTA con Ángel López. Analista de Insumos y Empaques. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 11 de Julio del 2013
- COCA-COLA FEMSA, S.A.B de C.V. Reporte anual presentado ante la comisión de valores de los Estados Unidos. Mercadotecnia. México, D.F. Enero, 2013.
- ENTREVISTA con Laura Camacho. Especialista de Marcas. Área de Mercadeo
- SERNA, Humberto. Gerencia estratégica Ed. 3R. Análisis interno Auditoria Organizacional.1990.
- AGENCIAS. Revista Portafolio. En: Compradores cada vez más impulsivos. <http://www.portafolio.co/portafolio-plus/compradores-cada-vez-mas-impulsivos>. [Citado el 16 de Julio del 2013]
- TORRES, Guillermo. Revista Semana. En: Semana califica con 3,5 gestión económica de Santos [en línea]. <http://www.semana.com/nacion/articulo/semana-califica-35-gestion-economica-santos/353094-3>. [Citado el 3 de Agosto del 2013]
- SALAZAR. Mónica. Indicadores de Ciencia y Tecnología. Observatorio colombiana de Ciencia y Tecnología- 2011.
- ENTREVISTA. con Mauricio Fonseca. Practicante del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013
- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Documento de diagnóstico de transporte. 2010
- ENTREVISTA. con Jorge Garavito. Coordinador del área de Ofertas. Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 10 de Septiembre del 2013
- ENTREVISTA. con Sara Gallo. Trainee Coca-Cola FEMSA Colombia. Bogotá. 04 de Octubre de 2013
- VILAR. José Francisco. Las 7 nuevas herramientas para la mejora de la calidad. Ed. Fundación Confemetal. 2da Edición.
- DOMENECH, José Manuel. DIAGRAMA PARETO. Calidad. [En línea]. [Citado 27 Junio 2012]. Disponible en internet: < http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Diagrama_de_Pareto.pdf>
- ESCUDERO. María José. Almacenaje de Productos. Ed.Thompson Paraninfo. 2005. BALLOW. Roland. H. Logística. Administración de la cadena de suministros. Ed. Pearson Educación. México. 2004.
- COS. Jordi Pau. Manual de Logística integral. Ed. Díaz de Santos.
- MOLINILLO. Sebastián Jiménez. Distribución comercial Aplicada. Ed ESIC. 2012.
- ALARCÓN. Juan Ángel. Reingeniería de Procesos Empresariales. Ed. Fundación Confemetal.
- STATON, William J., ETZEL, Micahel J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 5ed. México D.F: Mc Graw Hill, 1992..
- ANAYA, Julio J. Transporte de mercancías: enfoque logístico de la distribución. Madrid: Esic editorial, 2009.

- LANCASTER, Geoff y REYNOLDS, Paul. Marketing. Gran Bretaña: Palgrave Mc Millan, 2004.
- KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary, CAMARA, Dionisio y CRUZ, Ignacio. Márketing. 10ed. España: Pearson- Prentice Hall, 2004.
- FERNANDEZ. Saúl. Los proyectos de inversión Ed. Editorial tecnológica de Costa Rica. 2007.
- DOUGLAS R. Emery. Fundamentos de administración financiera. Ed. Pearson.
- BLANK. Leland. TARQUIN. Anthony. Ingeniería Económica 4ta Edición. Ed. Mc Graw Hill. 2000.
- CRICK, Edward V. Ingeniería de Métodos. Limusa, 1973.
- VAN JHORNE, James C. y WACHAOWICZ, John M Jr. Fundamentals of financial management. 9 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- BALLOW. Roland. H. Logística. Administración de la cadena de suministros. Ed. Pearson Educación. México. 2004.
- CUEVAS, Carlos F. Contabilidad de costos: enfoque gerencial y de gestión. 2ed. Bogotá, Colombia: Pearson, 2011.
- SUÁREZ, Mario, (2004), Interaprendizaje Holístico de Matemática, Ed. Gráficas Planeta, Ibarra, Ecuador.
- NAJERA. Héctor. Director del Depto. de Procesos de Negocios y Tecnología de Información. Seminario de Empaques. Agosto del 2013.
- FABREGAS. J. Llorens Gerencia de Proyectos de Tecnología de Información. Ed. Colección Minerva. 2005
- FANTONI. Ángel Luis Cervera. Envase y Embalaje. 2da Edición. Ed. ESIC. 2003
- RODRÍGUEZ. Ernesto A. Moguel. Metodología de la Investigación. Ed. Zona de la Cultura. 2005.
- LÓPEZ. Ingrid Guerra. Evaluación y Mejora Continua. Ed. ITSON. 2007
- ENTREVISTA con Juan Camilo Cardozo. Depto. de Calidad. 18 de Febrero 2014.
- ENTREVISTA con Alberto Correal. Director Transporte. 18 de Febrero 2014.
- ENTREVISTA con Ronald Pinto. Tecnólogo Línea Ofertas. Diciembre 2 de 2013
- NIEBEL. Benjamin. Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. Ed. Mc Graw Hill. México. 2009.
- BESTERFIELD, Dale H. Control de calidad. 4ed. México: Prentice Hall, 1995
- ENTREVISTA con Nelson Pedroza. Ingeniero de logística. Cafarcol. Colombia. Bogotá. Marzo 15 2014.
- ENTREVISTA con Ángel López. Departamento Insumos y Empaques. Colombia. Bogotá. Marzo 7 de 2014
- RENDER. Barry. Jay Heizer. Principios de Administración de Operaciones. Ed Pearson. 2004
- ENTREVISTA con Darío Orjuela. Vendedor de productos. CHEP. 6 de Marzo del 2014.

- ENTREVISTA con Oscar Ojeda. Jefe de operaciones. Coca-Cola FEMSA Colombia. 5 de Marzo del 2014
- RAMIREZ. César. Seguridad industrial: Un enfoque integral. Ed. Limusa S.A. 1995.
- MUMMERT. Gail. Almacenamiento de productos agropecuarios en México. Ed. El colegio de Michoacan. 1987. México.
- PICKING Y LOGÍSTICA. 17 de Marzo 2013. [en línea] <<http://logisticareciboydespacho.blogspot.com/2013/03/preparacion-de-pedidos.html>>
- GOWITZKE. Barbara A. El cuerpo y sus Movimientos Bases Científicas. Ed Paidotribo. 2000
- SORET. Ignacio de los Santos. Logística y marketing para la distribución comercial. Era Edición. Ed. ESIC. Madrid. 2006.
- PÉREZ E, Laura. Un método eficaz para en análisis financiero de pequeños y medianos proyectos de inversión. IICA 1993
- CIISSELL. Robert. Matemáticas financieras. Ed. Compañía Editorial continental s.a. México. 1978.
- ENTREVISTA. con Sara Gallo. Analista financiero de proyectos. Bogotá. 5 de Abril del 2014
- MOKATE, Karen. Evaluación financiera de proyectos de inversión, 2da Ed. Ediciones Uní andes – Alfa omega, Bogotá, 2004.

ANEXOS

A continuación se anexarán los instructivos que se deben usar en Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. para la elaboración del armado por cada SKU de las ofertas Pareto analizadas, en estos instructivos se especifican materiales y los pasos correspondientes del procedimiento de armado de los paquetes con su respectiva configuración de paletizado de acuerdo a la alternativa escogida.

Anexo 1. Graficas de flujo del proceso actual

A continuación se observan las gráficas correspondientes que ilustran como los anteriores diagramas el alcance del trabajo más la visualización de actividades tales como son las propias de este tipo de gráficas y poder identificar claramente las demoras que son uno de los punto a enfocar y desarrollar los objetivos planteados.

En este tipo de graficas se analizan cada una de las actividades identificando el tipo de actividad, su dimensión, algunas observaciones lo que es de ayuda para los autores verificar y analizar desde un punto de vista más amplio y poder así entrar a sugerir alternativas de mejora.

Grafica de Flujo de Embalaje

Esta gráfica detalla las actividades del embalaje de las ofertas es decir desde el armado de estas hasta la ubicación del pallet debidamente embalado en el almacén.

GRAFICA DE FLUJO PROCESO: Embalaje Ofertas COCA-COLA FEMSA

RESUMEN		ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO:					
		No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES		6						<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Recortar y desarmar palet LA GRAFICA TERMINA EN: Transporte del palet de la máquina al almacen REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra FECHA: 27 - Enero - 2014					
TRANSPORTE		2											
INSPECCIONES		2											
RETRASOS		1											
ALMACENAJES													
DISTANCIA RECORRIDA								POSIBILIDADES					
DETALLES DEL MÉTODO		operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>													
PROPUESTO <input type="checkbox"/>													
1	Recortar y desarmar palet							750	0,70			Para 1 palet	x
2	Armar la oferta en la fajilla							5,25	0,55			Para 4 paquetes	
1	Observar estado de la fajilla armada								0,05			Para 4 paquetes	
3	Recoger oferta armada							5,25	0,03			Para 4 paquetes	x
4	Armar el palet de las ofertas manualmente							597	6,250			Para 1 palet	x
5	Aplicar pre-Stretch manualmente								0,52			Para 1 palet	x
2	Observar estado del palet armado								0,17			Para 1 palet	
1	Espera del pallet para el ingreso a la Stretchadora								4,080			Para 1 palet	x
1	Transporte a Stretchadora						8		0,36			Para 1 palet	x
6	Aplicar Stretch en máquina								149			Para 1 palet	
2	Transporte de la máquina a la entrada del Almacén						81,6		0,42			Para 1 palet	x

Grafica de Flujo de Almacenamiento

Como consecuencia de la anterior esta grafica detalla las actividades realizadas luego de que el pallet haya sido transportado a la zona de almacenamiento para ser ubicado a la estantería asignada.

GRAFICA DE FLUJO PROCESO: Almacenamiento Ofertas COCA-COLA FEMSA

RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO:					
	No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES	3						<input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Etiquetar palets de acuerdo a un color establecido por semana LA GRAFICA TERMINA EN: Colocar palet a 1 nivel en estanteria asignada REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodriguez Sierra FECHA: 27 - Enero - 2014					
TRANSPORTE	1											
INSPECCIONES												
RETRASOS	1											
ALMACENAJES												
DISTANCIA RECORRIDA							POSIBILIDADES					
DETALLES DEL MÉTODO	operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
	ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>											
	PROPUESTO <input type="checkbox"/>											
7	Etiquetar palets de acuerdo a un color establecido por semana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.50			Por 1 palet	
8	Enviar información de palets a Dpto. Operaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0			Por 1 palet	
2	Espera del pallet para ser transportado por el montacarga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			0.67			Por 1 palet	x
3	Transportar palet a almacenamiento asignado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65,6		0.591			Por 1 palet	x
9	Colocar palet a 1 nivel en estanteria asignada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		597	0.347			Por 1 palet	x

Gráfica de Flujo de Picking y Cargue

Por último esta grafica indica aquellas actividades finales pertenecientes del picking y el cargue al camión para ser distribuidas a nivel local o departamental.

GRAFICA DE FLUJO
PROCESO: Picking y Cargue de Ofertas
COCA-COLA FEMSA

RESUMEN	ACTUAL		propuesto		diferencia		PROCESO: <input type="checkbox"/> HOMBRE <input checked="" type="checkbox"/> MATERIAL LA GRAFICA COMIENZA EN: Almacenar conos LA GRAFICA TERMINA EN: Inspeccionar conos REGISTRADA POR: Jonathan Andres Rocha Martinez Alejandro Rodríguez Sierra FECHA: 27 - Enero - 2014					
	No	Tiempo	No	T	No	T						
OPERACIONES	6											
TRANSPORTE	1											
INSPECCIONES	1											
RETRASOS												
ALMACENAJES												
DISTANCIA RECORRIDA												
DETALLES DEL MÉTODO	POSIBILIDADES											
	operación	inspección	transporte	almacenamiento	retraso	distancia (m)	peso (kg)	tiempo (min.)	eliminar	mejorar	observaciones	alternativas
ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>												
PROPUESTO <input type="checkbox"/>												
10	Recoger palets del almacen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		597	0.42				
4	Transportar palet del almacen a la zona de picking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35		0.75				x
11	Armar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2.42			no se aplica insumo alguno	
12	Completar pedido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			18				
3	Observar si el pedido esta completo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0.3				
5	Transportar palets por pedido al camión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12,5		15				x
13	Acomodar palets en el camión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		597	2.32				
14	Distribuir nacional o local	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

Anexo 2. Análisis POAM

POAM

Perfil de oportunidades y Amenazas del Medio

Factores	Calificación			Amenazas			Oportunidades			Impacto			Descripción
	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio	Bajo				
Tecnologicos													
Facilidad de Acceso a la tecnología						X	X					Se tiene una disminución del porcentaje de inversión en ciencia y tecnología a nivel nacional del 0.01%. Actualmente se encuentra en 0.186% .	
Velocidad en el desarrollo tecnologico		X									X	Nunca se han cambiado los túneles de Termocogido, debido a que pertenecen al proveedor de fajillas .	
Economicos													
Tasa de Inflación						X					X	El 2% de incremento en la inflación, da como resultado un aumento en ventas de productos que no incrementen su valor .	
PIB Nacional	X										X	El PIB del sector industrial tiene una caída del 24% al 12%. Esto demuestra que la industria colombiana está dejando de producir en el mismo país .	
Crecimiento de la Economía					X					X		La economía crecerá en un 3% o 4% en el 2014, al incrementarse la economía, aumenta el poder adquisitivo de las empresas y personas naturales .	
nivel Nacional						X	X					En Latinoamérica el 68% de las personas aprovechan las promociones .	
Competitivos													
Rotación del talento humano				X							X	Rotación a nivel nacional es del 2.2%, el área de ofertas está en 2.5%, por esto es una fortaleza .	
Nuevos competidores			X								X	No tienen impacto alguno en la compañía, solo manejan el 1.3% del mercado .	
Creación de Alianzas estrategicas			X								X	El sector Colombiano de gaseosas lo manejan 2 compañías, Coca-Cola y Postobón, por esta razón es una amenaza de menor importancia .	
Geograficos													
Dificultad de acceso Terrestre		X								X		El 27% de la red vial Colombiana no se encuentra pavimentada, y del 73% que se encuentra pavimentada el 59% se encuentran en buenas condiciones .	
Sociales													
Natalidad							X				X	Entre mayor natalidad, mayor clientela a futuro	
Tasa de desempleo				X							X	El 9.2% de la población colombiana se encuentra desempleada en el 2013 .	

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de mercadeo. Realizado por los autores.

Anexo 3. Análisis PCI

PCI											
<i>Perfil de Capacidad Interna</i>											
Factores	Calificación	Debilidades			Fortalezas			Impacto			Descripción
		Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio	Bajo	
Tecnologica											
Capacidad de Innovación			X					X			Los procedimientos de ofertas son 75% manuales, solo se a automatizado la operación de strechado .
Nivel Tecnológico		X					X				En el área de ofertas, la eficiencia de esta línea trabaja al 10% comparada a las más eficientes de la planta. L4 a L7 .
Talento Humano											
Experiencia Tecnica						X	X				El 100% de las personas que elaboran ofertas tienen capacitación constante y una guía (Instructivos) para su correcta elaboración .
Estabilidad	X							X			Solo se maneja un 3% de rotación de personal .
Sentido de Pertenencia				X						X	El 90% de los operarios entrevistados tienen sentido de pertenencia así trabajen con empresas subcontratadas .
Accidentalidad			X							X	Se registra una tasa de accidentalidad acumulada a Agosto del 2013 de 0,79 accidentes por mes .
Indice de Desempeño					X			X			Cada operario realiza 533 ofertas en promedio por día .
Competitividad											
Fuerza del producto, calidad	X						X				Se registran mermas en envases OW y latas de productos carbonatados y no carbonatados del 3.23% .
Portafolio de Productos						X	X				Se tienen más de 23 tipos de ofertas, y siguen aumentando dependiendo de las necesidades del mercado .
Presentación del Producto	X						X				El 80% de los pallets llegan desalineados por ende la presentación del producto llega en mal estado .
Costos de distribución y ventas		X					X				El 43% de las ofertas no maximiza la capacidad total de la estiba debido a que se pierde en promedio 0.07 x 1,20 m2 del área de la estiba .
Financiera											
Facilidad para salir al mercado					X			X			Se tienen más de 23 tipos de ofertas, y siguen aumentando dependiendo de las necesidades del mercado .

FUENTE: COCA-COLA FEMSA. Área de mercadeo. Realizado por los autores.

Anexo 4. Instructivos con Winpack

INSTRUCTIVO MULTIPAQUETE 2 PACK COCA-COLA 2.5 LO MULTIPAQUETE 2 COCA-COLA 2.5L

El siguiente es el instructivo para el armado de multipacks 2 Coca-Cola Mega con fajilla full color, correspondiente a la oferta 6068.

Oferta 2 Pack Coca-Cola



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Las instrucciones son las siguientes:

Los materiales necesarios para armar el empaque son:

Materiales para armar oferta 2 pack coca-cola mega

Materiales		Especificaciones
Producto principal		2 Coca - Cola 2,5L
Empaque Secundario		Fajilla impresa
Código Fajilla		28000006327
Empaque Terciario		Separador de Cartón y Winpack
Dimensiones de la bolsa	Ancho	30 cm
	Largo	29.5 cm
Código de barras		IMPRESO EN BOLSA 7702535017326
Tapa-Códigos		SI APLICA
Sticker Oferta		NO APLICA
Tipo de separador		100 X 108 doble pared
Tipo de estiba		ISO 100 X 120

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

1. Con las dos botellas de Coca Cola de pie, tome la fajilla y ubíquela de manera vertical tal y como se muestra en la imagen,

Armado de coca-cola 2 pack mega



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

2. Llévelo al túnel de calor y/o aplique la pistola para termoencoger la fajilla, asegúrese que el exceso de fajilla quede en la parte de abajo, para garantizar un correcto termoencogido. El paquete debe verse como en la imagen. Tenga en cuenta la ubicación de las caras, que **NO** queden torcidas.

Introducir el 2 pack de coca-cola mega



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

3. Paletizado:

Paletizado 2pack coca-cola mega

Producto	Tamaño del paquete	Configuración del Palet	Gráfico
----------	--------------------	-------------------------	---------

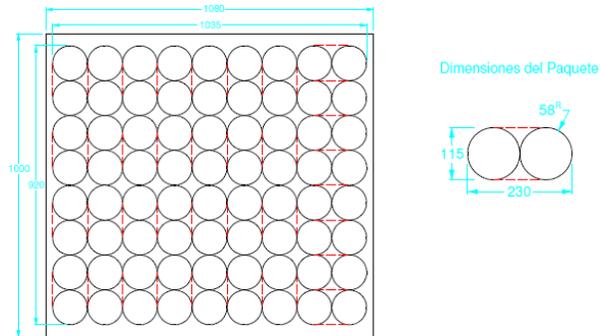
	(cm)			Configuración del Palet
2 CC Mega	Largo = 23.2 Ancho = 11.6 Alto = 36.5	Total paquetes por tendido	36	Ver:
		Total tendidos por palet o estiba	3	
		Total paquetes por palet	108	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 2 CC Mega
	5.25	597.43		

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Estibado 2 pack coca-cola mega

MULTIPAQUETES

Coca-Cola Mega X2 - 2 Botellas x 2.5 L



Tamaño de la Estiba	120.0 x 100.0
Area Producto	103.5 X 92.0
Tamaño del Separador	108.0 x 100.0
Paquetes por Nivel	36
Niveles	3

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

4. Luego de realizar el paletizado, se deberá La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

INSTRUCTIVO 6 UNIDADES DE COCA COLA MINILATA (237 ml)

El siguiente es el instructivo para el armado de paquetes de 6 unidades Coca Cola minilata 237ml. Aplica para el código **6361. – Fajilla Olímpicos**

Las instrucciones son las siguientes:

1. Los materiales necesarios para armar el empaque son:

Materiales para armar minilata 6-pack

Materiales		Especificaciones
Producto principal	6 Coca Cola Minilata	
Empaque Secundario	Fajilla Minilata Olímpicos	
Empaque Terciario	Separador de Cartón	
Código de la Fajilla	28000006364 <i>Fajilla Minilata Olímpicos</i>	
Dimensiones de la bolsa	Ancho cerrado:	21.5 cm
	Ancho abierto:	43.7 cm
	Largo:	25 cm
Código de barras	7702535010952	
Tapa-Códigos	No Aplica	
Sticker Oferta	No Aplica	
Tipo de separador	FIBRA SOLIDA 100 X 118 CM	
Código de separador	28000001740	
Tipo de estiba	ISO 100 X 120	

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

minilata coca-cola 6 pack



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

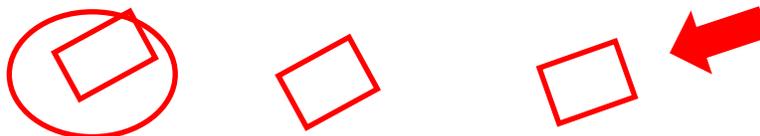
2. Ubique la fajilla de modo que las leyendas y figuras impresas puedan leerse y concuerden con la orientación de las botellas.

Fajilla del 6pack de minilata



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

3. Introduzca las latas en la fajilla ubicándolas de modo tal que se oculte el código de barras de cada lata (orientélos hacia dentro del paquete).
4. Las latas deben quedar centradas dejando aproximadamente la misma longitud de fajilla a cada lado.
5. Pasar el paquete por el túnel de termoencogido con el cuidado pertinente para evitar se desacomoden las latas dentro de la fajilla. Finalmente, el paquete de 6 unidades de Minilata queda de la siguiente forma:
6. Tome el paquete y justo sobre el código de barras **coloque el sticker con el código de barras correcto en la posición indicada**



Ocultar código en el 6pack de minilata



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

7. El Paletizado del producto debe realizarse de acuerdo a las instrucciones especificadas a continuación:

PALETIZADO

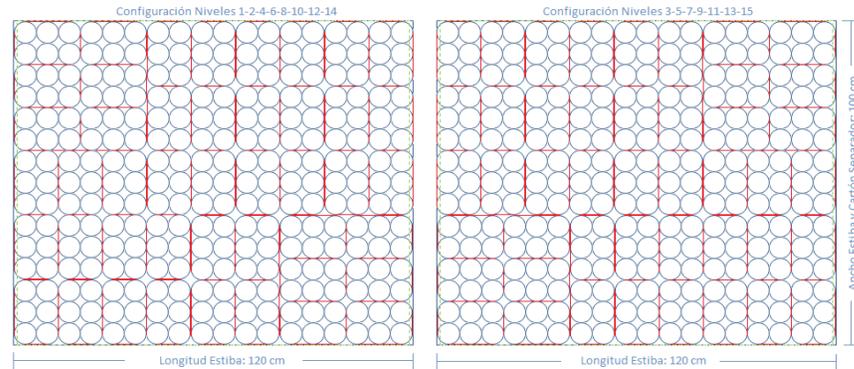
Paletizado para 6-pack de minilata de coca-cola

Producto	Tamaño del paquete (cm)	Configuración del Palet		Gráfico Configuración del Palet
6 Unidades de Coca Cola Minilata	Largo = 19.9	Total paquetes por tendido	45	Ver: CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 6 Unidades de Coca Cola Minilata
	Ancho = 13.3	Total tendidos por palet o estiba	15	
	Alto = 8.7	Total paquetes por palet	675	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		
	1.495	1038.90		

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Configuración de Paletizado

Paletizado para 6-pack de minilata de coca-cola



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

8. Luego de realizar el paletizado, se deberá La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

INSTRUCTIVO MULTIPAQUETE 6 Pack Vallefrut 200 ml Oferta 7395

El siguiente es el instructivo para el armado de multipacks de Vallefrut 200 ml tetra. Correspondiente a la oferta 7395

Paquete de 6 pack de Vallefrut 200 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

NOTA: FAJILLA A UTILIZAR CON EL SLOGAN “PAGUE 4 LLEVE 6”

Las instrucciones son las siguientes:

1. Los materiales necesarios para armar el empaque son:

Materiales de empaque para Vallefrut 200 ml

Materiales	
	Especificaciones
Producto principal	Jugo Vallefrut 200 ml: 2 Mango + 2 Mora + 2 Lulo
Empaque Secundario	Fajilla impresa
Empaque Terciario	Separador de Cartón
Código de la Bolsa	28000006830
Código de barras	770253501079-2
Tapa-Códigos	Si aplica
Sticker Oferta	WRAP DECORADO
Tipo de separador	100 X 108 doble pared
Tipo de estiba	ISO 100 X 120

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

1. Con las seis cajas de pie, tome la fajilla y empiécela a deslizar por las botellas. Si las cajas están pegajosas, aplíqueles agua para deslizar el plástico. TENER EN CUENTA QUE LAS CAJAS DEBEN QUEDAN EN UNA DIRECCIÓN ESPECIFICA, EN LOS

EXTREMOS DONDE QUEDA LA OJIVA NO SE DEBEN VER LOS CODIGOS DE BARRA. SINO LA PARTE OPUESTA DE LA CAJA COMO SE MUESTRA EN LA IMAGEN.

Ilustración 26. Fajilla de vallefrut 200 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

En los lados del paquete debe quedar visible esta cara, por ningún motivo en ninguno de los dos lados debe quedar visible el código de barras del producto

Código de barras del vallefrut 200 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

2. Una vez haya colocado la oferta según las instrucciones anteriores, llévelo al túnel de calor y/o aplique la pistola para termoencoger.

Vallefrut 200 ml al túnel de calor



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

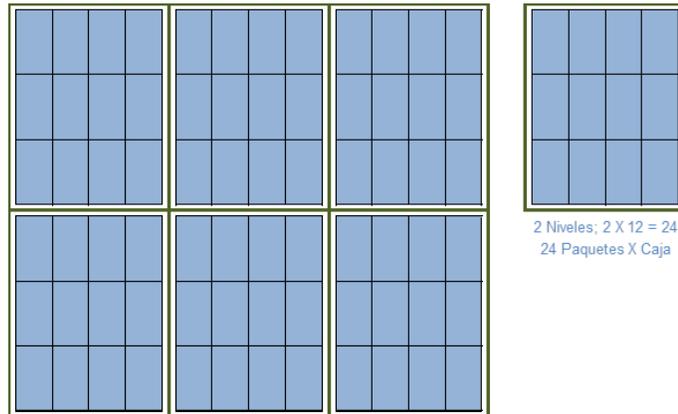
3. Paletizado:

Paletizado de 6 pack de Vallefrut 200 ml

Producto	Tamaño del paquete (cm)	Configuración del Palet		Gráfico Configuración del Palet
6 Vallefrut tetra pak 200ml	Largo = 16.5	Total paquetes por tendido	144	Ver: CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 6 Vallefrut Tetra Pak 200ml
	Ancho = 6.8	Total tendidos por pallet o estiba	5	
	Alto = 13.4	Total paquetes por palet	720	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		
	1.39	1050.60		

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Paletizado para 6-pack de vallefrut 200 ml



Tamaño de la estiba	120.0 X 100.0
Area Producto	120.0 X 100.0
Paquetes por Caja	24
Cajas por Nivel	6
Niveles	5

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

4. Luego de realizar el paletizado, se deberá La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

INSTRUCTIVO MULTIPAQUETE Pague 6 Lleve 8 Fresh 250 ml (6 Naranja + 2 Mandarina)
FAJILLA IMPRESA

El siguiente es el instructivo para el armado de multipaquetes de Pague 6 Lleve 8 Fresh 250 ml (6 Naranja + 2 Mandarina). Las instrucciones son las siguientes:

Paquete 6 pack fresh 250 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

1. Los materiales necesarios para armar el empaque son:

Materiales de empaque de Fresh 250 ml

Materiales	
	Especificaciones
Producto principal	6 Naranja Fresh 250ml
Producto promoción	2 Mandarina Fresh 250ml
Empaque Secundario	Fajilla impresa
Empaque Terciario	Separador de Cartón
Código de la fajilla	28000006913
Código de barras	7702535011287
Tapa-Códigos	No Aplica
Sticker Oferta- y código de barras	No Aplica
Tipo de separador	FIBRA SOLIDA 100 X 108 CM
Código de separador	28160103840
Tipo de estiba	ISO 100 X 120

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

2. Tome la fajilla en posición horizontal e introduzca las 8 botellas de Del Valle Fresh 250 ml (6 Naranja – 2 Mandarina), como muestra la foto. Si las botellas están pegajosas, aplíqueles agua para deslizar la fajilla. Las botellas deben quedar centradas dejando aproximadamente la misma longitud de fajilla a cada lado, siempre verifique que los códigos de barra del producto no sean visibles, todos deben ir hacia el centro para que se tapen con las botellas.

Fajilla de Fresh 250 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

3. Una vez haya colocado la oferta según las instrucciones anteriores, llévelo al túnel de calor y/o aplique la pistola para termoencoger la fajilla. Cuando el paquete salga del túnel de termoencogido, verifique el arte.

Fresh 250 al túnel de calor



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

4. La oferta se tiene que ver de la siguiente manera:

Paquete final de Fresh 250 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

5. Paletizado:

Paletizado de Fresh 250 ml

Producto	Tamaño del paquete (cm)	Configuración del Palet		Gráfico Configuración del Pallet
8 UNIDADES FRESH DEL VALLE 250 ml (6 Naranja – 2 Mandarina)	Largo = 22.4	Total paquetes por tendido	49	Ver: CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 8 UNIDADES FRESH DEL VALLE 250 ml (6 Naranja – 2 Mandarina)
	Ancho = 11.2	Total tendidos por palet o estiba	8	
	Alto = 16.9	Total paquetes por palet	392	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		
	2.06	837.52		

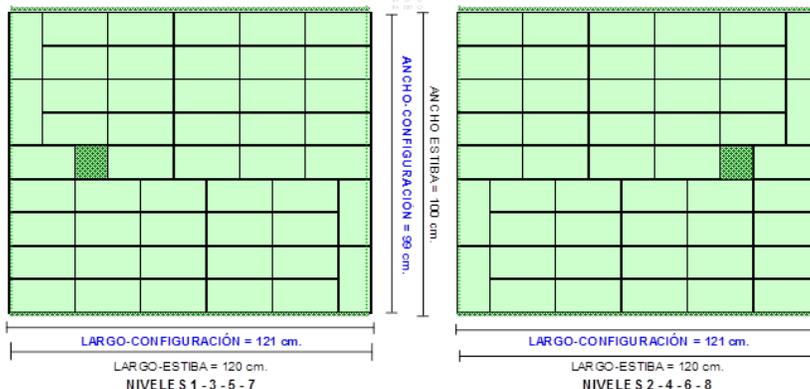


Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Configuración paletizado Fresh 250 ml

CONFIGURACIÓN FRESH DEL VALLE 250 ml. CAJA POR 8 UNIDADES S

DIAMETRO MAYOR DE ENVASE = 55.0 mm. = 5.50 cm.		
UNIDADES POR PAQUETE = 12	CAJAS POR PALET = 352	3281
CAJAS POR NIVEL = 48	UNIDADES POR PALET = 3.136	2939
NIVELES POR PALET = 8	ALTURA cm. PALET+TARIMA =	147



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

INSTRUCTIVO MULTIPAJUETE: 2 Pack Del Valle Fresh Naranja 2,5 Lts Oferta 6661

El siguiente es el instructivo para el armado de multipaquetes de 2 Unidades Del Valle Fresh Naranja 2,5 lts. Aplica para la oferta 6661:

Del Valle 2,5Lt



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Las instrucciones son las siguientes:

1. Los materiales necesarios para armar el empaque son:

Materiales de empaque de Fresh 2,5Lt

Materiales	
	Especificaciones
Producto principal	2 Botellas Fresh 2,5 Naranja
Empaque Secundario	Fajilla impresa
Empaque Terciario	Separador de Cartón
Código de la Bolsa	28000006903
Código de barras	7702535015759
Tapa-Códigos	No Aplica
Sticker Oferta	No Aplica
Tipo de separador	CPAD KW 118X95CM
Tipo de estiba	ISO 100 X 120

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

2. Con las dos botellas de Fresh Naranja 2,5 lts de pie, tome la fajilla y empiécela a deslizar por las botellas. Si las botellas están pegajosas, aplíqueles agua para deslizar el material.

Fajilla de Fresh 2,5Lt



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

3. Con las botellas dentro de la fajilla, páselas por el túnel de calor y/o aplique la pistola para termoencoger el material de empaque

Fresh 2,5Lt al túnel de calor.



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

4. Una vez el paquete salga del túnel de termoencogido, verifique que el arte este puesto de la manera correcta: los códigos de barra de las botellas no sean visibles, pero su fecha de vencimiento sí. Configure el producto terminado en la estiba según el paletizado descrito.

Paquete final de Fresh 2,5Lt



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

5. PALETIZADO

Paletizado de Fresh 2,5 Lt

Producto	Tamaño del paquete (cm)	Configuración del Palet		Gráfico Configuración del Palet
2 DEL VALLE FRESH 2.5 Lts	Largo = 23.4	Total paquetes por tendido	45	Ver: CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 2 DEL VALLE FRESH 2.5 Lts
	Ancho = 11.5	Total tendidos por palet o estiba	3	
	Alto = 36.7	Total paquetes por palet	135	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		
	5.25	660		

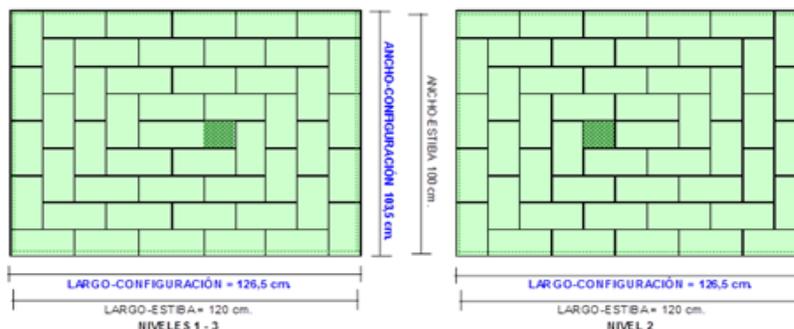
Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

ACOMODO 2 PACK DEL VALLE FRESH NARANJA 2,5 Lts

BOTELLA MULTIPRODUCTO

Configuración de paletizado Fresh 2,5Lt

DIAMETRO MAYOR ENVASE=11,5 CM			
UNIDADES POR PAQUETE	2	CAJAS POR PALET	135
CAJAS POR NIVEL	45	UNIDADES POR PALET	270
NIVELES POR PALET	3	ALTURA cm PALET + TARIMA	124



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

5. Luego de realizar el paletizado, se deberá La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

INSTRUCTIVO MULTIPAQUETE 3 UNIDADES FUZE TEA 400 ml

El siguiente es el instructivo para el armado PARA 3 Pack de Fuze tea 400 ml (2Limón +1Durazno) correspondiente a la oferta 2092

MATERIALES:

Materiales de empaque de 3 pack de Fuze tea 400 ml

Materiales		Especificaciones
Producto principal		2 Fuze tea Negro 400 ml Limón+1 Fuze tea 400 ml Durazno
Empaque Secundario		Fajilla impresa
Empaque Terciario		Separador de Cartón
Código de la Fajilla		28000006436
Dimensiones de la bolsa	Ancho:	21.9 cm
	Largo:	24.1 cm

Código de barras	7702535014448
Tapa-Códigos	Aplica para
Etiqueta Oferta	No Aplica
Tipo de separador	100 X 108 doble pared
Tipo de estiba	ISO 100 X 120

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

PROCEDIMIENTO

1. Enfrente los códigos de barras de las etiquetas de las botellas de Fuze Tea Limón y colóquelas los tapa-códigos de barra de tal forma que queden hacia adentro y no se vean por ningún lado.

Código de barras Fuze tea 400 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

2. Tome la fajilla y empiece a ubicar las botellas de fuze tea por el costado como se observa en las fotos, siempre dejando los Fuze Tea limón en los extremos, y el Fuze tea Durazno, que no tiene tapa-códigos, en la mitad de manera que su código de barras no sea visible.

Fajilla de Fuze 400 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

3. Una vez haya colocado la oferta según las instrucciones anteriores, llévelo al túnel de calor y/o aplique la pistola para termoencoger la fajilla, una vez el paquete haya salido del túnel, el pack debe verse como se muestra en la imagen.

Paquete final de 3 pack de fuze 400 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Nota: Para la realización de este instructivo se utilizaron materiales de validación que no son los definitivos para el armado real de este multipack, solo son una guía para la ejecución del procedimiento.

4. PALETIZADO

El Paletizado está sujeto a cambios el día de la primera producción en la planta.

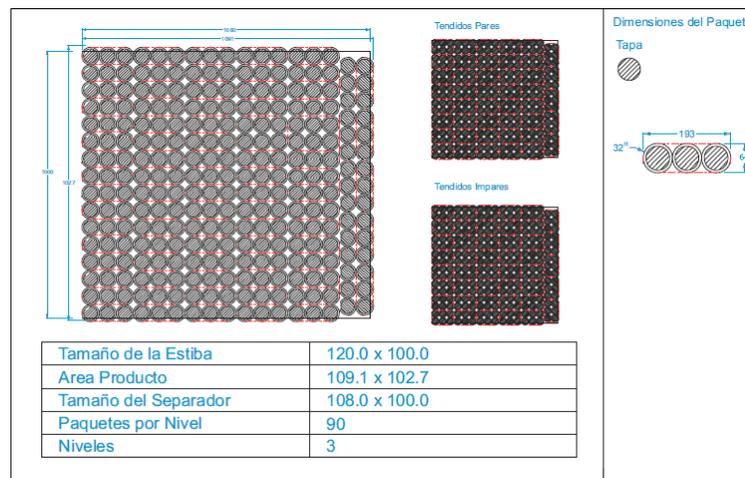
Paletizado de 3 pack de fuze 400 ml

Producto	Tamaño del paquete (cm)	Configuración del Palet	Gráfico Configuración del
----------	-------------------------	-------------------------	---------------------------

				Palet
3 Fuze Tea 400ml	Largo = 19.2	Total paquetes por tendido	90	Ver: CONFIGURACIÓN PALETIZADO MULTIPAQUETE: 3 Fuze Tea 400ml
	Ancho = 6.4	Total tendidos por palet o estiba	3	
	Alto = 17.7	Total paquetes por palet	270	
	Peso aprox. del paquete (Kg.)	Peso aprox. Estiba+producto (Kg.)		
	1.36	397.20		

Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

Configuración paletizado de fuze 400 ml



Fuente: COCA-COLA FEMSA. Instructivos de elaboración ofertas. Realizado por: Mauricio Fonseca.

5. Luego de realizar el paletizado, se deberá La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba, como se muestra en la siguiente figura.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

Anexo 5. Manual de procedimiento de uso Winpack

En este manual se quiere dejar plasmado la correcta manera de uso para la aplicación del winpack en los procesos de ofertas, BIB, Garrafa 5 Lt y Jugos en caja, los cuales se realizan tanto de manera manual como en el caso de ofertas con el uso de una plastificadora.

1.1. Instructivo para uso manual

Para la aplicación manual, se debe empezar amarrando el winpack a la estiba como es el deber ser del stretch. Hay que tener en cuenta que el adhesivo del winpack se encuentra en la cara interior y es por este lado que se debe envolver el pallet.

Como este es un material más delgado del stretch ya que su calibre se encuentra en un rango de 6 a 8 micras, y esto es casi el 50% del calibre del stretch, por ende, se deben ejecutar más vueltas.

La aplicación de winpack es de mínimo de 12 a 16 vueltas por pallet incluyendo 1 mariposa en cada cara del pallet y cubriendo el 50% de la altura de la estiba.

Este material es pre-estirado, por lo cual, no necesita un estiramiento adicional, para la mayor estabilidad del pallet es recomendable estirarlo en las esquinas.



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

1.2. Instructivo para uso con máquina.

Para la aplicación con maquina se debe empezar ajustando la plastificadora para que trabaje con un estiramiento del 10 al 12%,(Este es el estiramiento que se le aplica manualmente)



Fuente: COCA-COLA FEMSA Área de ofertas. Realizado por los autores.

En la anterior figura, se observa que la aplicación del winpack en la plastificadora debe ser directa (Sin realizar el ajuste en todos los rodillos, solo en el principal como se muestra.). Esto tiene como fin asegurar la tensión anteriormente comentada del 10 al 12%.

Ya colocado debidamente el winpack en la maquina solo es cuestión de poner el pallet en la plataforma y enrollar el winpack a la estiba y graduar la altura en la máquina con respecto a la del pallet.

La aplicación de winpack es de mínimo de vueltas por pallet 18 a 20 y cubriendo el 50% de la altura de la estiba.

Anexo 6. Resultados Prueba Industrial Winpack

En el actual anexo se observaran unas tablas correspondientes a la comparación entre Stertch y Winpack realizadas en la prueba industrial con el proveedor cafarcol y su material winpack con respecto al material Stretch del proveedor Pelex.

Pruebas en ofertas 6 pack Manantial 600 ml. (Aplicación máquina)

	Stretch	Winpack
Peso	407 gr	205 gr
# Vueltas	19	19

Pruebas en ValleFresh 24 u x caja 200 ml. (Aplicación manual)

	Stretch	Winpack
Peso	278 gr	140 gr
# Vueltas	4 y 3/4	14

1.3. Pruebas en Garrafa brisa 5 Lt. (Aplicación manual)

De acuerdo a la norma:

	Stretch	Winpack
Peso	1580 gr	349 gr
# Vueltas	26	26

De acuerdo a la operación real diaria.

	Stretch	Winpack
Peso	430 gr	104 gr
# Vueltas	7.25	7.25

1.4. Pruebas BIB Coca-Cola Zero 5 Lt. (Aplicación manual)

	Stretch	Winpack
Peso	336 gr	113 gr
# Vueltas	3.25	8

Fallos hallados en las pruebas industriales

- Se muestra en un 100% rotura en el winpack cuando los pallets tienen efecto mariposa y la tensión es mayor de un 15%. (Aplicación con plastificadora).
- Después de usarse la primera vez se dificulta el retiro del material debido a la poca
- visibilidad que evidencie el inicio del material en el rollo.

Recomendaciones de uso

- En la línea de ofertas es en la que más se observan fallos, debido a que en varias referencias los pallets tienden a tener efecto mariposa en el cartón, por lo cual se rompe el winpack en las esquinas, algo que no sucede con el Stretch.
- Se debe ajustar los parámetros de la máquina plastificadora con el fin de proporcionar un estiramiento de 10%.
- Ajustar el armado y conformación del pallet para no generar efecto mariposa.
- Se deben usar varias referencias de cartones (de acuerdo a la norma para cada oferta específica).

Conclusiones

- Al corroborar el estado de los pallets luego del transporte, se observó que de 100 pallets 100 se encontraban en perfecto estado.
- El winpack tiene un mejor uso en cuanto a gramaje en aplicación manual que en aplicación con plastificadora.
- A diferencia del stretch, el winpack posee memoria lo cual hace que una vez se estire el material, vuelve a su posición original, haciéndolo una mejor opción a la hora del transporte.

Anexo 7. Resultados proveedor prueba industrial Winpack



Bogotá D.C. 18 de Marzo de 2014

Senores:
Coca-Cola FEMSA
Atm. Ing. Clemencia Sanchez
Ing. David Homes
Calidad de Insumos y Empaques

Asunto: Pruebas WinFilm 10-11-13-Marzo 2014

Cordial saludo;

A continuación relaciono las novedades y resultados arrojados en pruebas realizadas en la planta de Coca-Cola FEMSA Bogotá:

PRUEBAS COCA-COLA FEMSA 10-11-13-Mar-2014	Prueba 8	10-mar-14
	Tetrapack del Valle. Prueba comparativa de peso y aplicación manual	
Producto	No. Vueltas efectuadas	Peso (grs)
Stretch 500 mm largo	4.00	278.00
WinFilm 470 mm largo	12.00	140.00
Diferencias	8.00	(138.00)
% ahorro en peso		83%
Observaciones	Durante el proceso se observa que No estiran lo suficiente el stretch desperdiando peso y perdiendo retención en la carga. Se suministran muestras de Winfilm para prueba industrial en turno. Se evidencia que el número vueltas aplicadas es insuficiente para proteger el pallet. Se encontró un pallet con 7 vueltas, otro con 6 vueltas y otro con 4 vueltas aplicadas de stretch.	

parques@
cafarcol.com.co

Cra. 49 No 134-44
PBX. 61576 55 Tel. 615 78 49 50/69
Fax. 615 69 99
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA

www.cafarcol.com.co



Del film WinFilm se utilizaron 140 gramos, es decir solo un 17% de la cantidad de Stretch habitualmente utilizado.

Para proteger el pallet en almacenamiento interno y transporte local, este producto deberá llevar de 12 a 16 vueltas. Con una capa aplicada en forma de mariposa.

Para trayectos fuera de la ciudad, este producto deberá llevar de 22 a 26 vueltas. Con dos (2) capas aplicadas en forma de mariposa.

Si se aplica el mínimo número de vueltas recomendado, los pallets con WinFilm presentarán mejor retención de carga ya que no estira.

Se identifica un pallet para prueba de transporte.

El rollo de stretch tiene un peso de 3.7 kls y el de WinFilm 2.5 kilos.

PRUEBAS COCA-COLA FEMSA 10-11-13-Mar-2014	Prueba 9	11-mar-14
	Promoción Agua Manantial botella personal envuelta en máquina emplayadora. Prueba comparativa de peso y aplicación máquina	
Producto	No. Vueltas efectuadas	Peso (grs)
Stretch 500 mm largo	19.00	410.00
WinFilm 470 mm largo	19.00	205.00
Diferencias	0.00	(205.00)
% ahorro en peso		50%
Observaciones	Durante el proceso se observa que No estiran lo suficiente el stretch desperdiando peso y perdiendo retención en la carga. Se suministran muestras de WinFilm para prueba industrial un turno. El film WinFilm se utiliza en máquina emplayadora sin novedad, estirando entre un 10 y un 15% sin presentar rompimiento. Es necesario adecuar la tensión para WinFilm.	

parques@
cafarcol.com.co

Cra. 49 No 134-44
PBX. 61576 55 Tel. 615 78 49 50/69
Fax. 615 69 99
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA

www.cafarcol.com.co



Del film WinFilm solo se utilizaron 205 gramos, es decir solo un 50% de la cantidad del stretch habitualmente utilizado.
Para proteger el pallet en almacenamiento interno y transporte local, este producto deberá llevar de 12 a 16 vueltas.
Para trayectos fuera de la ciudad este producto deberá llevar de 22 a 26 vueltas.
Si se aplica el mínimo número de vueltas recomendado, los pallets con WinFilm presentarán mejor retención de carga ya que no estira.
Se identifica un pallet para prueba de transporte.
El rollo de stretch tiene un peso de 3.7 kds y el de WinFilm 2.5 kilos.

PRUEBAS COCA-COLA FEMSA 10-11-13-Mar-2014	Prueba 10	13-mar-14
Producto	PIP Jarabe Coca-Cola. Prueba comparativa de peso y aplicación manual	
No. Vueltas efectuadas		
Peso (grs)		
Stretch 500 mm largo	8.00	338.00
WinFilm 470 mm largo	8.00	113.00
Diferencias	0.00	(225.00)
% ahorro en peso		67%
Observaciones	<p>Durante el proceso se observa que No estiran lo suficiente el stretch desperdiando peso y perdiendo retención en la carga. Se suministran muestras de film WinFilm para prueba industrial durante un turno.</p> <p>Utilizan stretch cordón de 75 cm largo cada rollo y peso entre 15 y 25 kilos. Esto puede ocasionar accidentes o enfermedades laborales, aplican únicamente entre 3 y 4 vueltas.</p> <p>Del film WinFilm solo se utilizaron 113 gr, es decir solo un 33% de la cantidad del stretch habitualmente utilizado.</p> <p>Para proteger el pallet en almacenamiento interno y transporte local, este producto deberá llevar de 12 a 16 vueltas.</p>	

parques@cafarcoll.com.co

Cra. 49 No 134- 44
PBX. 61576 55 Tel. 615 78 49 59/89
Fax. 615 89 99
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA

www.cafarcoll.com.co



Para trayectos fuera de la ciudad este producto deberá llevar de 22 a 26 vueltas.
Si se aplica el mínimo número de vueltas recomendado, los pallets con WinFilm presentarán mejor retención de carga ya que no estira.
Se identifica un pallet para prueba de transporte.

PRUEBAS COCA-COLA FEMSA 10-11-13-Mar-2014	Prueba 11	13-mar-14
Producto	Agua Brisa cinco (5) litros. Prueba comparativa de peso y aplicación manual	
No. Vueltas efectuadas		
Peso (grs)		
Stretch 500 mm largo	26.00	1580.00
WinFilm 470 mm largo	26.00	348.00
Diferencias	0.00	(1232.00)
% ahorro en peso		78%
Observaciones	<p>Durante el proceso se observa que No estiran lo suficiente el stretch desperdiando peso y perdiendo retención en la carga. Se suministran muestras de film WinFilm para prueba industrial un turno.</p> <p>Se evidencia que el número vueltas aplicadas es insuficiente para proteger el pallet. Se encontró un pallet con 7 vueltas, otro con 6 vueltas y otro con 4 vueltas aplicadas de stretch por que se les acabó el rollo.</p> <p>Se hace prueba con las 26 vueltas establecidas en el procedimiento interno de aplicación de Coca-Cola. Del film WinFilm se utilizaron 348 gramos, es decir solo un 22% de la cantidad de Stretch habitualmente utilizado.</p> <p>Para proteger el pallet en almacenamiento interno y transporte local, este producto deberá llevar de 12 a 16 vueltas. Con una capa aplicada en forma de mariposa.</p> <p>Para trayectos fuera de la ciudad este producto debería llevar de 22 a 26 vueltas. Con dos (2) capas aplicadas en forma de mariposa.</p>	

parques@cafarcoll.com.co

Cra. 49 No 134- 44
PBX. 61576 55 Tel. 615 78 49 59/89
Fax. 615 89 99
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA

www.cafarcoll.com.co

Anexo 10. Análisis para elaboración de indicadores Financieros

Costo de la Inversión			
Concepto	CI	N	CI/N
Capacitación	\$ 2,500,000	1	\$ 2,500,000
Compra materia prima por 1 año	\$ 199,016,474	1	\$ 199,016,474

Costo Operacional Propuesto		
Rubro	Menusal	Anual
Costo Insumos Embalaje	\$ 202,824,935	\$ 2,433,899,218
Costos abastecimiento	\$ 119,353,463	\$ 1,432,241,556
Costo arriendo Estiba	\$ 24,413,208	\$ 292,958,500
Servicios Públicos (Energía)	\$ 5,859,170	\$ 70,310,040
Costos Almacenamiento PT	\$ 119,353,463	\$ 1,432,241,556
Costo Mano de Obra directa Transporte	\$ 13,551,720	\$ 162,620,640
Fleteo por transporte	\$ 651,018,889	\$ 7,812,226,667

Costo Operacional Actual		
Rubro	Menusal	Anual
Costo Insumos Embalaje	\$ 209,183,219	\$ 2,510,198,632
Costos abastecimiento	\$ 119,353,463	\$ 1,432,241,556
Costo arriendo Estiba	\$ 24,413,208	\$ 292,958,500
Servicios Públicos (Energía)	\$ 5,859,170	\$ 70,310,040
Costos Almacenamiento PT	\$ 137,457,463	\$ 1,649,489,556
Costo Mano de Obra directa Transporte	\$ 13,551,720	\$ 162,620,640
Fleteo por transporte	\$ 651,018,889	\$ 7,812,226,667

Anexo 11. Muestreo realizado para las causales de la problemática

DÍA	HORA	MINUTOS	Temperatura Túnel	Espacio libre en el acomodo de los paquetes	Malacomodo por parte de los operarios	Referencias a errornea (Cartón)	Cartones boca arriba	Cartones en posición invertida.	Porcentaje de estiramiento (Stretch)	Distancia de agarre del stretch estiba	# Vueltas	Pallet desalinado repaletizado en CEDI al ser transportado por el camión departamental	Pallet desalinado repaletizado en CEDI al ser transportado por el camión Botellero	Repaletizados por mermas en cargue al camión	Manipulación de Montacargas	Estadística Estiba	Almacenamiento
10/03/2014	6	28	1	1		1			1		1						
10/03/2014	7	23				1			1	1	1		1			1	
10/03/2014	8	3				1			1	1	1						

10/0 3/20 14	8	:	25		1	1				1	1	1						
10/0 3/20 14	8	:	45					1		1	1	1					1	
10/0 3/20 14	9	:	0				1			1	1	1						
10/0 3/20 14	9	:	12			1	1			1	1	1						
10/0 3/20 14	10	:	6		1		1		1	1	1	1						
10/0 3/20 14	11	:	52				1			1	1	1		1				
10/0 3/20 14	13	:	11				1			1	1	1						
10/0 3/20 14	14	:	39							1	1	1						
10/0 3/20 14	16	:	59		1	1	1			1	1	1					1	
10/0 3/20 14	16	:	57			1				1	1	1						1
10/0 3/20 14	16	:	2				1			1	1	1						1
10/0 3/20 14	16	:	36		1					1		1		1			1	1
10/0 3/20 14	16	:	38				1			1		1						
10/0 3/20 14	17	:	6					1		1	1	1		1				1
10/0 3/20 14	18	:	2		1		1			1	1	1		1				
10/0 3/20 14	18	:	13				1			1	1	1						
10/0 3/20 14	18	:	17				1			1	1	1						
10/0 3/20 14	18	:	25		1	1				1	1	1						
10/0 3/20 14	19	:	31							1	1	1						
10/0 3/20 14	19	:	35		1					1	1	1						
10/0 3/20 14	20	:	4			1	1			1	1	1						
10/0 3/20 14	20	:	47	1			1			1	1	1						

14																			
10/0 3/20 14	21	:	15		1	1	1		1	1	1	1							
10/0 3/20 14	21	:	20		1		1			1	1	1							
11/0 3/20 14	6	:	28		1		1			1		1							
11/0 3/20 14	7	:	49		1		1			1		1							
11/0 3/20 14	8	:	32				1			1		1						1	
11/0 3/20 14	8	:	36		1					1		1							1
11/0 3/20 14	9	:	38							1		1						1	1
11/0 3/20 14	9	:	47		1	1				1	1	1							1
11/0 3/20 14	10	:	3							1		1							
11/0 3/20 14	10	:	22		1		1			1	1	1							
11/0 3/20 14	10	:	35		1	1	1			1		1							
11/0 3/20 14	10	:	44		1		1			1		1							
11/0 3/20 14	11	:	6		1				1	1	1	1							1
11/0 3/20 14	13	:	39		1					1	1	1							1
11/0 3/20 14	14	:	55				1	1		1	1	1							1
11/0 3/20 14	14	:	59		1	1				1	1	1							
11/0 3/20 14	16	:	37							1		1							1
11/0 3/20 14	16	:	38		1					1	1	1						1	1
11/0 3/20 14	18	:	21							1		1							1
11/0 3/20 14	18	:	32		1					1	1	1							1
11/0 3/20 14	19	:	37						1	1	1	1							

11/0 3/20 14	19	:	51		1						1	1	1					
11/0 3/20 14	19	:	53		1	1					1	1	1					
11/0 3/20 14	20	:	12		1	1					1	1	1				1	
11/0 3/20 14	20	:	27			1	1				1	1	1					1
11/0 3/20 14	21	:	11		1		1				1	1	1	1				
11/0 3/20 14	21	:	18		1		1				1	1	1	1				
11/0 3/20 14	21	:	36		1		1				1	1	1		1	1		
11/0 3/20 14	22	:	30		1	1	1	1			1		1		1			
11/0 3/20 14	22	:	44		1	1	1				1	1	1		1			
12/0 3/20 14	6	:	23		1						1		1				1	
12/0 3/20 14	7	:	4	1	1						1		1		1			
12/0 3/20 14	7	:	15		1		1				1	1	1					
12/0 3/20 14	7	:	20		1		1				1	1	1		1			
12/0 3/20 14	7	:	33		1		1				1	1	1				1	
12/0 3/20 14	8	:	11			1	1				1	1	1	1	1			
12/0 3/20 14	9	:	2		1		1				1	1	1		1			
12/0 3/20 14	9	:	21				1				1	1	1		1			
12/0 3/20 14	10	:	29				1				1	1	1					
12/0 3/20 14	11	:	12		1		1				1	1	1		1			
12/0 3/20 14	11	:	48				1				1	1	1		1		1	
12/0 3/20 14	12	:	33		1	1	1				1		1	1				
12/0 3/20 14	13	:	27		1		1				1		1					

14																			
12/0 3/20 14	13	:	33		1		1	1		1	1	1		1					
12/0 3/20 14	14	:	1		1		1			1	1	1							
12/0 3/20 14	14	:	33		1		1			1	1	1		1					
12/0 3/20 14	14	:	47		1	1	1			1		1						1	
12/0 3/20 14	16	:	26		1		1			1	1	1							
12/0 3/20 14	17	:	9				1			1		1		1					1
12/0 3/20 14	18	:	22				1			1	1	1		1		1			
12/0 3/20 14	18	:	26		1		1			1	1	1							
12/0 3/20 14	18	:	53		1	1	1			1	1	1							
12/0 3/20 14	19	:	32						1	1	1	1							
12/0 3/20 14	20	:	36		1					1	1	1		1				1	
12/0 3/20 14	20	:	50		1					1	1	1		1					
12/0 3/20 14	22	:	14		1	1	1			1		1		1					
12/0 3/20 14	22	:	22				1	1		1		1		1					
13/0 3/20 14	7	:	50		1					1		1		1		1			
13/0 3/20 14	8	:	11		1	1	1			1		1							1
13/0 3/20 14	8	:	21		1	1	1			1	1	1		1					
13/0 3/20 14	10	:	55		1					1		1							1
13/0 3/20 14	13	:	32		1		1			1	1	1							
13/0 3/20 14	13	:	52		1					1	1	1							
13/0 3/20 14	14	:	27		1	1	1	1		1	1	1		1				1	

13/0 3/20 14	14	:	35		1						1	1	1		1	1			
13/0 3/20 14	15	:	20		1	1					1		1		1	1			
13/0 3/20 14	15	:	28		1		1				1	1	1	1	1			1	
13/0 3/20 14	15	:	47		1		1				1	1	1						
13/0 3/20 14	17	:	1		1		1				1	1	1						
13/0 3/20 14	17	:	6			1	1				1		1		1	1			
13/0 3/20 14	17	:	23				1				1	1	1						
13/0 3/20 14	19	:	12			1	1				1		1		1			1	
13/0 3/20 14	20	:	1		1						1	1	1						
13/0 3/20 14	20	:	15				1				1	1	1		1	1			
13/0 3/20 14	22	:	17		1		1				1	1	1			1			1

ANEXO 2

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES
(Licencia de uso)

Bogotá, D.C., 26 de Mayo de 2014

Señores
Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J.
Pontificia Universidad Javeriana
Ciudad

Los suscritos:

<u>Jaime Alejandro Rodríguez Sierra</u>	, con C.C. No	<u>1020750682</u>
<u>Jonathan Andrés rocha Martínez</u>	, con C.C. No	<u>1018424107</u>
_____	, con C.C. No	_____

En mi (nuestra) calidad de autor (es) exclusivo (s) de la obra titulada:
Propuesta de mejoramiento para el proceso de embalaje de las ofertas realizadas en la planta De Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. para cada una de las etapas de: Almacenamiento, Picking, Cargue y su correspondiente (por favor señale con una "x" las opciones que apliquen) estado al momento de llegar a su destino.

Tesis doctoral Trabajo de grado Premio o distinción: Si No

cual: presentado y aprobado en el año 2014, por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Pontificia Universidad Javeriana para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mi (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autorizan a la Pontificia Universidad Javeriana, a los usuarios de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J., así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado un convenio, son:

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La conservación de los ejemplares necesarios en la sala de tesis y trabajos de grado de la Biblioteca.	X	
2. La consulta física (sólo en las instalaciones de la Biblioteca)	X	
3. La consulta electrónica - online(a través del catálogo Biblos y el Repositorio Institucional)	X	
4. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer	X	
5. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet	X	
6. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previo convenio perfeccionado con la Pontificia Universidad Javeriana para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados,

respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

De manera complementaria, garantizo (garantizamos) en mi (nuestra) calidad de estudiante (s) y por ende autor (es) exclusivo (s), que la Tesis o Trabajo de Grado en cuestión, es producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el (los) único (s) titular (es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Pontificia Universidad Javeriana por tales aspectos.

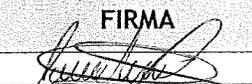
Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Pontificia Universidad Javeriana está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: Información Confidencial:

Esta Tesis o Trabajo de Grado contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de una investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. Si No

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta, tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

NOMBRE COMPLETO	No. del documento de identidad	FIRMA
Jaime Alejandro Rodríguez Sierra	1020750682	
Jonathan Andrés Rocha Martínez	1018424107	

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Industrial

ANEXO 3
BIBLIOTECA ALFONSO BORRERO CABAL, S.J.
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO
FORMULARIO

TÍTULO COMPLETO DE LA TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO						
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA EL PROCESO DE EMBALAJE DE LAS OFERTAS REALIZADAS EN LA PLANTA DE COCA-COLA FEMSA BOGOTÁ D.C., PARA CADA UNA DE LAS ETAPAS DE: ALMACENAMIENTO, PICKING, CARGUE Y SU CORRESPONDIENTE ESTADO AL MOMENTO DE LLEGAR A SU DESTINO.						
SUBTÍTULO, SI LO TIENE						
AUTOR O AUTORES						
Apellidos Completos			Nombres Completos			
Rodríguez Sierra			Jaime Alejandro			
Rocha Martínez			Jonathan Andrés			
DIRECTOR (ES) TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO						
Apellidos Completos			Nombres Completos			
Jamocó Ángel			Oscar Javier			
FACULTAD						
INGENIERIA						
PROGRAMA ACADÉMICO						
Tipo de programa (seleccione con "x")						
Pregrado	Especialización	Maestría	Doctorado			
x						
Nombre del programa académico						
Ingeniería Industrial						
Nombres y apellidos del director del programa académico						
Ing. Olga Lucia Araoz Cajiao MSc.						
TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:						
Ingeniero (a) Industrial						
PREMIO O DISTINCIÓN(En caso de ser LAUREADAS o tener una mención especial):						
CIUDAD		AÑO DE PRESENTACIÓN DE LA TESIS O DEL TRABAJO DE GRADO			NÚMERO DE PÁGINAS	
Bogotá D.C.		2014			141	
TIPO DE ILUSTRACIONES (seleccione con "x")						
Dibujos	Pinturas	Tablas, gráficos y diagramas	Planos	Mapas	Fotografías	Partituras
X		x				
SOFTWARE REQUERIDO O ESPECIALIZADO PARA LA LECTURA DEL DOCUMENTO						
<p>Nota: En caso de que el software (programa especializado requerido) no se encuentre licenciado por la Universidad a través de la Biblioteca (previa consulta al estudiante), el texto de la Tesis o Trabajo de Grado quedará solamente en formato PDF.</p>						

MATERIAL ACOMPAÑANTE					
TIPO	DURACIÓN (minutos)	CANTIDAD	FORMATO		
			CD	DVD	Otro ¿Cuál?
Vídeo					
Audio					
Multimedia					
Producción electrónica					
Otro Cuál?					
DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVE EN ESPAÑOL E INGLÉS					
Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. <i>(En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Sección de Desarrollo de Colecciones de la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal S.J en el correo biblioteca@javeriana.edu.co, donde se les orientará).</i>					
ESPAÑOL			INGLÉS		
Propuesta de Mejoramiento			Improvement Proposal		
Logística			Logistics		
Embalaje			Packaging		
Transporte			Transportation		
Almacenamiento			Storage		
RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS (Máximo 250 palabras - 1530 caracteres)					
<p>El presente proyecto se desarrolla en Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. (embotelladora más grande de la marca Coca-Cola Company), este proyecto será útil tanto para la compañía como para los autores optando así por el título de Ingenieros Industriales, mediante la aplicación de herramientas y métodos en el énfasis de logística. Según el diagnóstico realizado, la oportunidad de mejora se enfatiza en las etapas de embalaje y cargue a camiones para los diferentes Sku's de ofertas producidas y distribuidas por Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C.</p> <p>This project is developed in Coca-Cola FEMSA Bogotá D.C. (the biggest bottler in the Coca-Cola Company). This project will be useful for the authors - as they are attempting to get their Bachelor title in Industrial Engineering - and the company, via the application of logistics tools and methods. According to the diagnosis, the opportunity to improve is emphasized in the stages of packing and charge on trucks for different Sku's deals produced and distributed by Coca-Cola FEMSA Bogota D.C.</p>					