

**PROPUESTA DE PROCESO DE REUTILIZACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN EN
LA UNIDAD DE NEGOCIO BONICE, DESDE UN MODELO DE LOGÍSTICA
INVERSA, PARA LA COMPAÑÍA QVALA S.A. EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**

JHONATAN ANDRES PALACIOS TORRES

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LATINA - UNILATINA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
BOGOTÁ, 3 DE NOVIEMBRE DE 2017**

**PROPUESTA DE PROCESO DE REUTILIZACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN EN
LA UNIDAD DE NEGOCIO BONICE, DESDE UN MODELO DE LOGÍSTICA
INVERSA, PARA LA COMPAÑÍA QUALA S.A. EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.**

JHONATAN ANDRES PALACIOS TORRES

**Trabajo presentado como requisito para optar al título profesional en
Administración de empresas**

Asesor: Lic. José Manuel Suarez Robayo

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LATINA - UNILATINA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
BOGOTÁ, 3 DE NOVIEMBRE DE 2017**

CERTIFICADO DE AUTORÍA INTELECTUAL

Bogotá, 27 de octubre de 2017

Yo, **JHONATAN ANDRES PALACIOS TORRES**, declaro que el trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE PROCESO DE REUTILIZACIÓN DE CAJAS DE CARTÓN EN LA UNIDAD DE NEGOCIO BONICE, DESDE UN MODELO DE LOGÍSTICA INVERSA, PARA LA COMPAÑÍA QUALA S.A. EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.”** presentado como requisito para obtener el título de ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS otorgado por la Facultad de ciencias empresariales de la Institución Universitaria Latina, UNILATINA, es de mi completa autoría exceptuando los pasajes donde expresamente se aclare lo contrario. Las ideas expresadas en este trabajo son de responsabilidad exclusiva de los autores y no constituyen compromiso institucional alguno de la Institución Universitaria Latina, UNILATINA.



Firma

Nombre completo: Jhonatan Andres Palacios Torres

Fecha	27 de octubre de 2017	
DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE		
Nombre(s) Jhonatan Andres	Primer Apellido Palacios	Segundo Apellido Torres
Identificación 1.023.922.298	Código	Programa Administración de empresas
<p>El estudiante identificado al inicio de este documento, quien para efectos del presente escrito se denominará el AUTOR, actuando a nombre propio, en uso de sus facultades físicas y mentales, suscribe la siguiente autorización con el fin de permitir el uso, comunicación y la publicación de su trabajo de grado en el repositorio de UNILATINA, en los siguientes términos:</p> <p>1. Autorización para Publicación a la Institución</p> <p>El AUTOR hace entrega del documento respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico, y autoriza en forma gratuita, permanente (por el tiempo de la protección en Colombia), mundial y no exclusiva a la INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LATINA - UNILATINA, para que en los términos establecidos en el régimen legal colombiano (especialmente la Ley 23 de 1982, la Ley 44 de 1993 y la Decisión Andina 351 del mismo año) para que utilice por cualquier medio conocido o por conocer, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución que le corresponden como creador de la obra mencionada. La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red, Internet, extranet, intranet, etc., y en general en cualquier formato conocido o por conocer.</p> <p>1.1. El AUTOR certifica que la obra objeto de esta autorización es original y que la realizó sin usurpar derechos de autor de terceros y, por lo tanto, es de su exclusiva autoría y tiene la titularidad sobre la misma o en caso de incluir obras de terceros, afirma que cuenta con la autorización legal o expresa necesaria. En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, EL AUTOR asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados. Para todos los efectos en estos casos la universidad actúa como un tercero de buena fe.</p> <p>1.2. Si la obra objeto de esta autorización se basa en un trabajo patrocinado o apoyado por una agencia u organización, el AUTOR garantiza que ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo, y de ser necesario explicará las restricciones que se deben imponer a la publicación en el repositorio para esos casos.</p> <p>1.3. La autorización se hace a título gratuito.</p>		

1.4. Los derechos morales de autor sobre el Trabajo de Grado corresponden exclusivamente al AUTOR y en tal virtud, La INSTITUCION UNIVERSITARIA LATINA UNILATINA se obliga a reconocerlos expresamente y a respetarlos de manera rigurosa.

2. Autorización para los Usuarios del Repositorio

El AUTOR podrá seleccionar una licencia *Creative Commons* o mantener el esquema tradicional de “todos los derechos reservados” para la publicación del material en el Repositorio. Al elegir una licencia *Creative Commons* se le indica al usuario del repositorio, que desea utilizar su documento bajo qué condiciones de uso y distribución lo puede hacer.

- © “Todos los derechos reservados”.
- (cc) “Algunos derechos reservados” bajo la licencia:
 - _____ 1. Atribución (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/co/>).
 - _____ 2. Atribución – Sin Derivar (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/co/>).
 - _____ 3. Atribución – Sin Derivar – No Comercial.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/2.5/co/>).
 - _____ 4. Atribución – No Comercial (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>).
 - _____ 5. Atribución – No Comercial – Compartir Igual.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>).
 - _____ 6. Atribución – Compartir Igual (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/co/>).

Firma del AUTOR

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma de jurado

Firma de jurado

Bogotá, 3 de noviembre de 2017

Dedicatoria

A mi SEÑOR y SALVADOR de quien es toda la gloria y a quien debo todo lo que tengo a él en primer lugar sea toda mi dedicación, quien me dio las fuerzas, la fe y siempre estuvo conmigo aun en los momentos más difíciles, quien sustento y aparejo todo lo que necesitaba para lograr terminar esta etapa de mi vida,

Quien me regalo una mama valiente y esforzada a quien también dedico este logro, agradeciendo su apoyo, esmero y amor con que me brindo su respaldo.

A mi familia quien me acompaño y fue paciente para conmigo en este proceso.

Agradecimientos

Como comenzar cuando no sé cómo expresar mi gratitud por todo lo que me ha dado y todo lo que ha hecho mi DIOS por mí, no hay manera de medirlo tan solo podría ser como en su palabra lo describió “de tal manera DIOS nos amó que a su hijo entrego”, así mismo, de tal manera sea mi gratitud a DIOS por su amor, perdón, fuerza, sabiduría, gracia y la oportunidad que me dio de empezar a estudiar y de culminar esta etapa profesional en mi vida, a él sea toda mi gratitud.

A quien agradezco por mi Mama, Papa, hermano y hermana que me dio, a quienes viven conmigo, a mi familia y por cada persona que puso en mi camino durante este proceso, a los profesores, a mis amigos, compañeros, a la institución, a los tutores del proyecto que me ayudaron con el desarrollo de la investigación y brindaron su apoyo a quienes agradezco porque fueron parte importante dentro de este logro.

Muchas Gracias

Jhonatan Palacios

Contenido

Introducción	15
1. Autores	17
2. Resumen	18
3. Objetivos de la Investigación	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos:	20
4. Planteamiento del problema y justificación.....	21
5. Marco teórico.....	25
6. Metodología utilizada.....	36
7. Resultados obtenidos	37
Diseño del proceso de reutilización de cajas de cartón.....	38
Estudio técnico de la propuesta	61
Estudio financiero de la propuesta.	77
8. Conclusiones	108
9. Recomendaciones.....	110
10. Referencias	111
11. Anexos.....	113

Lista de Tablas

Tabla 1. Procesos de la logística inversa. Tomada de Gómez (2010)	35
Tabla 2. Alternativas para la recuperación de las cajas en las M.E's	43
Tabla 3. Alternativas para el mitigar el costo logístico.	44
Tabla 4. Alternativas para el proceso de reacondicionamiento.....	45
Tabla 5. Criterios de selección de mezcla de alternativas.	47
Tabla 6. Calificación de la mezcla de alternativas.	48
Tabla 7. Priorización de la mezcla de alternativas.	49
Tabla 8. Actividades principales del proceso.	55
Tabla 9. Diagrama SIPOC de la Etapa Planear del proceso.	56
Tabla 10. Diagrama SIPOC de la Etapa hacer del proceso.....	57
Tabla 11. Diagrama SIPOC de la Etapa verificar del proceso.	58
Tabla 12. Diagrama SIPOC de la Etapa Actuar del proceso.	59
Tabla 13. Demanda estimada de cajas a reacondicionar a nivel Bogotá.....	68
Tabla 14. Demanda estimada de cajas a reacondicionar a nivel Nacional.	68
Tabla 15. Capacidad operativa requerida del proceso de reacondicionamiento.	69
Tabla 16. Capacidad en mano de obra del proceso de reacondicionamiento.	70
Tabla 17. Maquinaria y equipo requeridos para el proceso de reacondicionamiento.	71
Tabla 18. Insumos requeridos para el proceso de reacondicionamiento.	72
Tabla 19. Mano de obra requerida para el proceso de reacondicionamiento.	72
Tabla 20. Instalación requerida de ductos para salida de vapores.	73
Tabla 21. Flujo y tiempo de movimientos del proceso de reacondicionamiento	76
Tabla 22. Gastos preoperativos, para la creación de la maquila de reacondicionamiento.....	78
Tabla 23. Inversión en muebles y equipo de oficina para la creación de la maquila.	79
Tabla 24. Inversión en maquinaria y equipo para la creación de la maquila.....	79
Tabla 25. Inversión en equipo de cómputo para la creación de la maquila.	79
Tabla 26. Gastos Administrativos estimados para la creación de la maquila.	79
Tabla 27. Proyección de gastos Administrativos estimados para la creación de la maquila.	80
Tabla 28. Proyección de mano de obra directa para la creación de la maquila.	81
Tabla 29. Costos indirectos de fabricación para la creación de la maquila.....	81
Tabla 30. Proyección de costo indirectos de fabricación para la maquila.....	82
Tabla 31. Estimación de la cantidad de desinfectante por caja.	82
Tabla 33. Presupuesto de requerimiento de desinfectante.....	83
Tabla 34. Proyección de cajas estimadas a reacondicionar por la maquila.	83
Tabla 35. Proyección del porcentaje estimado de reutilización de las cajas.....	84
Tabla 36. Presupuesto de costo de ventas para la maquila.	85
Tabla 37. Calculo del precio potencial del servicio de la maquila.	86
Tabla 38. Presupuesto de ventas de la maquila.	87
Tabla 49. Balance general proyectado de la maquila.	88

Tabla 40. Estado de resultados proyectado de la maquila.	89
Tabla 41. Progresividad en el pago del impuesto de renta ley 1810 de 2016.....	90
Tabla 42. Flujo de efectivo proyectado de la maquila	90
Tabla 43. Datos para calcular la TIR y VPN.	91
Tabla 44. Calculo de la TIR, TIRM Y VPN de la creación de la maquila.....	93
Tabla 45. Formulas del punto de equilibrio operativo y financiero.	94
Tabla 46. Frecuencia de cargue, cantidad y referencia de cajas proyectadas a reutilizar.	97
Tabla 47. Cajas proyectadas a reutilizar por referencia según porcentajes de recuperación para el primer año.	99
Tabla 48. Costo de caja nueva por referencia.	100
Tabla 49. Ahorro potencial anual a nivel Bogotá para Quala con la implementación del proceso propuesto.	101
Tabla 50. Porcentaje de ahorro de caja reutilizada vs caja nueva.	102
Tabla 51. Estimación aproximada del ahorro con la implementación del proceso a nivel nacional.	103
Tabla 52. Variables de los escenarios simulados	104
Tabla 53. Análisis de escenario Pesimista.....	105
Tabla 54. Análisis de escenario esperado.	106
Tabla 55. Análisis de escenario Optimista.	107

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Clasificación de las alternativas en diagrama de burbujas.	51
Gráfico 2. Flujograma del proceso de reutilización de cajas.	60
Gráfico 3. Diagrama causa-efecto del proceso de reacondicionamiento de caja. ..	66
Gráfico 4. Flujograma del proceso de reacondicionamiento de cajas.	67
Gráfico 5. Punto de equilibrio.	95

Lista de Imágenes

Imagen 1. Flujo de cajas cartón en la cadena de abastecimiento a nivel Bogotá. Elaboración propia.	38
Imagen 2. Almacenamiento de productos en cajas de las microempresas bonice.	39
Imagen 3. Preparación y cargue de productos a congelar en las microempresas bonice.	39
Imagen 4. Cajas desocupadas y separadores internos.	40
Imagen 5. Cajas abiertas y apiladas.	40
Imagen 6. Proceso de manipulación de las cajas en las Microempresas bonice....	41
Imagen 7. Diagrama de factores críticos para la implementación del proceso	42
Imagen 8. Esquema lógico para el diseño de actividades (López, y Ferrer).....	53
Imagen 9. Ubicación geográfica de la localización optima de la maquila.	62
Imagen 10. Localidad Kennedy.....	62
Imagen 11. Localización optima, Barrio Talavera.	63
Imagen 12. Casas en arriendo del barrio Talavera	64
Imagen 13. Bodega en arriendo. Barrio Talavera.	64
Imagen 14. Bodega con mejores características en el barrio Talavera.	65
Imagen 15. Ubicación geográfica de mejor opción de bodega.	65
Imagen 16. Simbología del flujograma.....	66
Imagen 17. Distribución de la planta.....	74
Imagen 18. Flujo de movimientos del proceso de reacondicionamiento de cajas en la distribución de la planta	75
Imagen 19. Punto de equilibrio operativo en unidades.	94
Imagen 20. Punto de equilibrio operativo en pesos.	95
Imagen 21. Punto de equilibrio financiero en unidades.	95

Lista de anexos

Anexo 1. Diario de campo de la observación directa en la microempresa bonice.	113
Anexo 2. Cotización del equipo nebulizador	114
Anexo 3. Especificaciones técnicas del equipo nebulizador.	115
Anexo 4. Cotización del desinfectante.	116

Introducción

Dentro de la dinámica actual de las empresas y su constante evolución, se ha generado un entorno cada vez más competitivo, esto junto con la creciente conciencia ecológica y avances tecnológicos, han estimulado grandes cambios en la gestión de las organizaciones, llevándolas a una búsqueda continua de innovación y rediseño en sus procesos a fin de generar valor tanto para la sociedad, clientes, medio ambiente, proveedores, empleados y accionistas.

En este sentido, muchas instituciones y empresas han incrementado su esfuerzo en la creación y apoyo de estrategias y proyectos que promuevan ideas sustentables e innovadoras que fomenten la optimización de recursos y el cuidado del medio ambiente, así como la creación de valor compartido.

Teniendo en cuenta estos aspectos, uno de los temas que ha logrado en gran forma responder a esta tendencia, es la logística inversa, vista desde un punto de vista estratégico, es decir, no tomada solo como el hecho de la gestión de devoluciones, sino como el potencial para la búsqueda de una mayor optimización de recursos, así como en la gestión responsable de residuos que termina en la reducción de impactos medioambientales.

En este enfoque Gómez (2010) indica que la logística inversa es el conjunto de actividades que involucran la administración, procesamiento, y gestión en la reducción y disposición de residuos (entre ellos empaques, envases, cajas, etc.) o productos y bienes usados por el cliente. Donde se busca la recuperación desde su punto final hasta el punto de origen a fin de reutilizarlos o darle una disposición final responsable.

De esta manera, con el presente trabajo de grado se busca demostrar como la implementación de un proceso de reutilización del empaque secundario (caja de cartón) de productos de empresas de consumo masivo, desde un modelo de logística inversa logra optimizar los recursos y generar ahorro y por tanto

reducción del impacto ambiental, además del potencial de ser una ventaja competitiva.

Por lo anterior, en la presente investigación se tomó como caso de estudio a la unidad de negocio bonice de la empresa Quala S.A. en la ciudad de Bogotá, con el fin de analizar los factores que permitan generar una propuesta, para la implementación de un proceso de reutilización de cajas de cartón empleadas como segundo empaque de los productos de bonice, popetas y triangulito.

Por lo cual, el objetivo principal de la investigación es Identificar en qué medida la implementación de un proceso de reutilización de cajas de cartón empleadas para el embalaje de los productos de Bonice, Popetas y triangulito, desde un modelo de logística inversa, permite generar ahorro para la unidad de negocio Bonice de la compañía Quala S.A. en la ciudad de Bogotá.

Así mismo la metodología de investigación que se aplicó, es a nivel correlacional, Ya que se busca hallar la relación entre logística inversa y ahorro.

Después de establecerse el objetivo general y los específicos, se realiza la descripción del problema identificado y su justificación, que permitieron ser la base de orientación para el desarrollo del marco teórico, que brindo las bases y conceptos necesarios que fundamentarían el desarrollo de la investigación y en esencia el análisis de los resultados.

Todo lo anterior permitió identificar los factores más críticos para la implementación del proceso de reutilización de cajas y así mismo diseñar y caracterizar el funcionamiento del proceso, además de realizar su estudio técnico y financiero.

1. Autores

Jhonatan Andres Palacios Torres

Actualmente optando a grado como segunda carrera profesional en Administración de empresas, egresado de la carrera profesional de Finanzas y comercio internacional, y tecnólogo en gestión financiera del comercio internacional de la institución universitaria latina – Unilatina.

Realizo prácticas en el área de logística en la empresa Pepsico alimentos Colombia S.A., donde empezó su desarrollo en el área profesional, posteriormente laboro en el área administrativa y financiera en la empresa Comercializadora Lodev Ltda., y actualmente, apoya la administración de una microempresa bonice, a partir de la cual surgió el tema de la presente investigación.

*Correo electrónico:
jhonatanpalaciost@hotmail.com*

2. Resumen

La presente investigación desarrolla el análisis de los aspectos más significativos que se tendrían que tener en cuenta para el diseño de una propuesta de reutilización de cajas de cartón, bajo el modelo de logística inversa, en la unidad de negocio bonice, de la empresa Quala S.A, en la ciudad de Bogotá.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados dentro de la investigación, se logró realizar un diagnóstico que permitió identificar los procesos actuales del ciclo de uso de las cajas de cartón, hasta su disposición final en las microempresas bonice, y a partir de allí establecer varias alternativas que permitieron dar luz a las diferentes directrices y lineamientos que conformaron la base para el diseño del proceso, enfocado a la reducción de costos y por lo tanto a un ahorro para la unidad de negocio bonice.

Así también, para que el diseño del proceso sea más preciso, se elaboró el análisis técnico de algunos de los elementos más importantes a tener en cuenta, a fin de determinar las características optimas que permitan la viabilidad técnica de la propuesta.

Posteriormente, teniendo en cuenta la información recopilada en el desarrollo de cada punto de la investigación y la obtenida a través de fuentes secundarias, se realizó el análisis financiero con el que se logró establecer el ahorro que generaría la implementación del proceso, bajo las condiciones analizadas.

Finalmente, se realiza acorde a todo lo identificado en la investigación una simulación de escenarios, con el fin de analizar la sensibilidad del proceso bajo el cambio de las variables más importantes.

Palabras clave: Logística inversa, Reutilización de cajas, diseño de procesos. Análisis financiero de proyectos, reducción de costos.

Abstract

This research develops the analysis of the technical and financial factors as one of the most relevant for the design of a proposal for the reuse of cardboard boxes under the reverse logistics model in the bonice business unit of Quala SA in the city of Bogotá.

Taking into account the objectives set out in the research, a diagnosis is carried, that allowed to identify the current processes of the cardboard carton cycle to its final destination in the bonice micro-enterprises and from there, the different guidelines were established that formed the design of the proposed process to implement, in order to generate savings for the bonice business unit.

Also, for the proposed design to be more precise, a technical analysis of the process was developed, in order to determine the optimal characteristics that will allow the technical feasibility of the proposal.

Subsequently, taking into account the information gathered in the development of each point of the investigation and obtained through secondary sources, the financial analysis was carried out, with which it was possible to establish the savings that would generate the implementation of the process, under the conditions analyzed.

Finally, the simulation of scenarios is performed in order to analyze the impact of the implementation of the process under the change of different variables.

Key words: Reverse logistics, reuse of cardboard boxes, process design, Financial analysis of projects, cost reduction.

3. Objetivos de la Investigación

Objetivo general

Identificar en qué medida la implementación de un proceso de reutilización de cajas de cartón empleadas para el embalaje de los productos de Bonice, Popetas y triangulito, desde un modelo de logística inversa, permite generar ahorro para la unidad de negocio Bonice de la compañía Quala S.A. en la ciudad de Bogotá.

Objetivos específicos:

1. Diseñar y caracterizar el proceso de reutilización de cajas de cartón.
2. Realizar estudio técnico de la propuesta, con miras a establecer su viabilidad técnica.
3. Realizar estudio financiero, a fin de establecer los presupuestos del proceso, cuantificar el ahorro y los beneficios para la empresa Quala S.A y establecer la viabilidad financiera de la propuesta.

4. Planteamiento del problema y justificación

La dinámica actual de los negocios y su constante evolución, exige que las compañías generen estrategias que permitan sostenerse y avanzar dentro de un mercado cada vez más competitivo debido a la globalización. Así también la creciente conciencia ecológica y avances tecnológicos, han estimulado cambios en la industria con lo que, se he incrementado el apoyo continuo a ideas sustentables e innovadoras que promuevan el cuidado del medio ambiente.

Lo anterior se comparte con lo expuesto por Rubio, (2003) que indica que: “Desde hace ya algunas décadas se ha empezado a observar la importancia que tiene, desde el punto de vista ambiental y desde el punto de vista económico, la gestión responsable y adecuada de los residuos industriales”; es decir una transformación en la gestión de las empresas desde procesos micro hasta los macro procesos de toda la organización, donde se han incluido tecnologías amigables con el ambiente que generan la reducción de materias primas para la fabricación de productos limpios con mejores características y con menor carga contaminante.

Por otro lado, en Colombia a lo largo de su historia, como lo indican Páez y Alvarado (2015) “se ha logrado abrir los sectores económicos y dejar de depender solamente de algunos productos como lo eran el café y los productos agrícolas que sin lugar a duda son muy importantes para el país, gracias a que permitieron el desarrollo de una producción que fue reconocida a nivel mundial y le dio un auge a la exportación de productos como por ejemplo: el tabaco, la quina, el cuero, flores, banano, algodón”. Es decir, la explotación y el desarrollo de otros sectores entre ellos la industria.

Teniendo en cuenta lo anterior, una de las empresas que ha logrado adaptarse al cambio y ha sabido aprovechar estas oportunidades, es Quala S.A, (Páez y Alvarado, 2015), ya que desde su creación en 1980 han explotado el potencial del país para producir y comercializar alimentos a nivel industrial y no

solo allí, sino que logró desarrollar su industria en mercados como el aseo personal, bebidas y culinaria. (Quala, 2014)

Actualmente, Quala participa en 6 categorías diferentes: bebidas, cuidado personal, culinario, golosinas y postres, refrescos y congelados, y su más reciente incursión ha sido en la categoría de snacks. En cada una de estas categorías, exceptuando la de Snacks, Quala S.A. tiene productos líderes que se roban la mayor cantidad de puntos de participación de mercado. (Quala, 2014).

Uno de los productos más reconocidos de esta compañía es el Bon Ice. Este es el primer producto líquido que saca esta empresa, y que debido a que es un producto que requiere refrigeración y para poder hacer la distribución de este, es necesario tener transporte con refrigeración, que representa un alto costo. Quala S.A. decidió darle una vuelta a los métodos tradicionales de ventas y poner este producto en las calles del país, por medio de vendedores ambulantes, más conocido como “Venta al paso”. (Quala, 2014) En 2013, Quala S.A. entra en la categoría Salty Snacks, lanzando “Popetas” crispetas saborizadas, y actualmente innovando en la categoría de helados con “Triangulito”, helado empacado en tetra pack, que se venden bajo el mismo modelo que Bon Ice.

Quala S.A. se caracteriza por ser la única empresa en Colombia líder en este modelo de distribución, llamado venta al paso y les representa el 35% de sus ventas totales, el cual se caracteriza por tener una persona en los semáforos de las calles de las ciudades más importantes. Este es un esquema que sólo lo maneja Quala y logran estar en casi todas las calles de Bogotá.

El canal se maneja a través de la realización de un contrato de distribución para la creación de agencias que manejan terceros, que no pertenecen a su nómina, y que llaman M.E’s (Micro empresarios aliados). Estos buscan personas que ya no tengan posibilidades de ser contratados por alguna empresa, debido a falta de estudios, o experiencia o porque ya no tienen la edad para seguir trabajando, que llaman C.I’s (Comerciantes independientes) a quienes les ofrecen un porcentaje de utilidad por la venta de los productos y les dan una cantidad de mercancía (determinado por ambas partes, de acuerdo a la ubicación

y estimado de personas a impactar al día), así también entregan los carros mantenedores de refrigeración para que el producto se mantenga en óptimas condiciones para la venta, el uniforme, y dan una capacitación y materiales de publicidad. De acuerdo a esto, cada persona o cada micro empresario se gana entre \$1.000.000 y \$1.500.000 mensuales. (Páez y Alvarado, 2015)

Actualmente Quala S.A. en la división de negocio de Bonice cuenta con aproximadamente 86 Microempresarios en Bogotá, encargados de distribuir los productos a los C.l's para su venta al cliente final en las calles.

Teniendo en cuenta lo anterior, el problema que se idéntico, es que los M.E o las agencias de distribución de los productos de bonice, popetas y triangulitos, encargadas de recibir el producto directamente de la compañía para congelar y distribuir a los C.l's (comerciantes independientes), luego del proceso de congelar los productos, se quedan con las cajas de cartón que se emplean para el embalaje, que a su vez almacenan para vender a terceros o en algunos casos botar.

Es así, como se puede identificar una oportunidad de mejora en este sentido, que puede generar un ahorro a la compañía y un gran impacto ambiental positivo, a través de la creación de un proceso de recuperación y reutilización de estas cajas de cartón corrugado, desarrollado por medio un proceso interno en la planta de producción o con la tercerización de este proceso a través de una maquila, que serviría como centro de acopio y la encargada de la selección, desinfección, clasificación y alistamiento de las cajas de cartón para su reutilización en el embalaje de nuevos productos de bonice, popetas y triangulito.

Lo anterior, se daría enfocado a través de un modelo de gestión de logística inversa, que optimice la recuperación de las cajas al menor costo posible, iniciando desde la planeación de estrategias para la recuperación de las cajas con los microempresarios que permitan sensibilizarlos e incentivarlos para el proceso y generar buenas prácticas para el manejo y conservación de las cajas de cartón, con el fin de recuperarlas en buen estado para su mayor reutilización.

De esta manera, la logística inversa iniciaría desde las agencias, que se encargarían de almacenar las cajas en buen estado después de congelar los productos, para su posterior entrega a los transportadores en una programación de recogida, que debería ser al momento de la entrega de mercancía, así ellos las entregarían a la planta de producción en el momento de radicar facturación, o en su caso a la maquila que tendría que estar ubicada cerca de la planta, para allí realizar el proceso de selección, desinfección, clasificación y alistamiento y despacho para su reutilización en planta.

Según la visita realizada a una de estas agencias en la localidad de Puente Aranda, quincenalmente sacan alrededor de 43 cajas de cartón, que venden a un tercero por \$400 Pesos en las referencias de bonice y triangulito, y \$600 Pesos las de popetas.

Al hacer un aproximado mensual, teniendo en cuenta un número de 43 cajas en promedio quincenales por las 86 agencias en Bogotá, quincenalmente se obtendrían 3.698 cajas y mensualmente un total de 7.396 cajas aproximadamente que se podrían recuperar y reacondicionar.

Lo anterior generaría una reducción de compra de caja nueva sustituyéndola por caja recuperada (donde claramente el costo de recuperación de las cajas debería ser menor a la compra de caja nueva), para que de esta manera exista un ahorro considerable a través de la implementación de este proceso, teniendo en cuenta también, que este proceso podrían llegar a repetirse hasta 3 o 4 veces, es decir que una caja podría llegar a reutilizarse este número de veces o tener este número de ciclos o vueltas hasta acabar su vida útil dependiendo del cuidado en la manipulación que se tenga de ellas, lo cual se traduciría en una reducción del impacto ambiental y una optimización de recursos y procesos para la compañía.

De esta manera, teniendo en cuenta todo lo anterior, con esta investigación se busca identificar y establecer en qué medida la implementación de un proceso de reutilización de cajas de cartón, asumido de manera adecuada por la organización puede generar ahorro para la unidad de negocio bonice.

Por lo cual, se estableció que la pregunta de investigación se estructurara de la siguiente manera:

¿En qué medida la implementación de un proceso de reutilización de cajas de cartón empleadas para el embalaje de los productos de Bonice, Popetas y triangulito, desde un modelo de logística inversa, permite generar ahorro para la unidad de negocio Bonice de la compañía Quala S.A. en la ciudad de Bogotá?

5. Marco teórico

Para empezar con la construcción del marco teórico, es importante aclarar su concepto. De esta manera, frente al marco teórico de la investigación, Hernández, Fernández y Baptista (1998) señalan que:

Al construir el marco teórico, se debe enfocar en el problema de investigación que ocupa sin divagar en otros temas ajenos al estudio. Un buen marco teórico no es aquel que contiene muchas páginas, sino el que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y vincula lógicamente y coherentemente los conceptos y proposiciones existentes en estudios anteriores. (p. 50).

Es decir que dentro del marco teórico se plasman los conceptos o bases teóricas que darán forma y permitirán el desarrollo de la investigación, como lo afirman Hernández, Fernández y Baptista (2006) “las bases teóricas constituyen el fundamento científico del conocimiento en el trabajo de investigación, Por lo cual, estas forman la plataforma por la cual se analizan los resultados obtenidos” (p.23).

Por lo anterior y teniendo en cuenta el planteamiento del problema y la pregunta de investigación, se pueden extraer los conceptos principales que servirán como bases teóricas de la presente investigación: el diseño de procesos, el reciclaje o reutilización de cajas de cartón y logística inversa.

Para comenzar es necesario precisar el término de diseño, frente a esto el diccionario de la real academia española (2017) lo define como:

- Trazo o delineación de un edificio o de una figura.
- Proyecto o plan.
- Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie.
- Descripción o bosquejo de algo.

Teniendo en cuenta lo anterior y como lo indica Chaur (2004) hay una diferencia conceptual al definir diseño, esto depende de la perspectiva en que se mira, puede hacer referencia a características externas (formas, texturas, colores, etc.) de un artefacto o producto (en este sentido puede ser un significado limitado, ya que se refiere solo a características), o puede ser definida desde la perspectiva del término inglés “design” que hace referencia a “ toda la actividad de desarrollo de una idea de producto, que se acerca más al concepto castellano de “proyecto”, entendido como el conjunto de planteamientos y acciones necesarias para llevar a cabo y hacer realidad una idea”.

Del mismo modo, el ICSID (2004) define diseño como “Una actividad creativa cuyo propósito es establecer las cualidades multifacéticas de objetivos, procesos, servicios y sus sistemas, en todo su ciclo de vida.”

Gómez y Zornosa (2002) lo definen como “crear o reestructurar un componente específico, producto o servicio logrando eficazmente los objetivos de ingeniería, así como las necesidades organizativas”. además, indican que algunos aspectos importantes del diseño son:

- El propósito de la actividad de diseño es satisfacer las necesidades de los clientes.
- La actividad de diseño, se aplica tanto a productos o servicios como a procesos.
- La actividad de diseño es un proceso de transformación.
- El diseño comienza con un concepto y termina en la traducción de ese concepto, en una especificación de algo que se creó.

En este sentido, se podría indicar que diseño es la actividad de plantear los elementos y acciones necesarias para desarrollar una idea de producto o servicio, integrando todas las características que permitan satisfacer las necesidades del cliente.

En cuanto a procesos la EFQM lo define como “La organización de personas, materiales, equipos y procedimientos en actividades de trabajo diseñadas para generar un resultado específico”.

Asimismo, Roure (1997) afirma que:

Un proceso se puede definir como una serie de actividades, acciones o tomas de decisiones interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico como consecuencia del valor añadido aportado por cada una de las actividades que se llevan a cabo en las diferentes etapas de dicho proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que el diseño de procesos es la actividad de plantear o formular la organización de acciones conjuntas entre personas, materiales, equipos y procedimientos interrelacionados que conducen a un fin específico.

En cuanto a la definición de reciclaje Roben (2003) indica que “El reciclaje es la actividad de recuperar los desechos sólidos a fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que se logra varios beneficios económicos, ecológicos y sociales” (p.4)

Asimismo, el Ministerio de Comercio, industria y turismo (2002) lo define como:

El Proceso en el que se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas, entre ellas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación,

recolección selectiva y acopio, reutilización, transformación y comercialización.

De la misma forma, Boada (s.f) afirma que “El reciclaje busca recuperar materiales ya usados para reutilizarlos en la fabricación de nuevos productos y así de alguna forma reducir la demanda de recursos al planeta.”

En conjunto, se puede concluir que el Reciclaje es el proceso o actividad de recuperar residuos sólidos con el fin de reutilizarlos y aprovecharlos dentro del ciclo económico, que genera grandes beneficios en diferentes áreas. Por ejemplo, frente a los beneficios que brinda el reciclaje Roben (2003) afirma:

- En muchos países, la relación entre los precios de los materiales reciclables y la mano de obra es tal que el reciclaje es económicamente rentable.
- Con el reciclaje, se pueden recuperar materiales y, por consecuencia, economizar materia prima, energía y agua necesarias para la producción de nuevos materiales y bajar la contaminación ambiental.
- El sector de reciclaje coadyuva a crear fuentes de trabajo para aquella mano de obra no calificada.
- El reciclaje permite a la industria conseguirse materia prima secundaria a bajo precio y aumentar su competitividad.
- Con el reciclaje se disminuye la cantidad de los desechos que se disponen en los botaderos o rellenos sanitarios. Por consecuencia, se bajan el consumo de paisaje, los costos y los impactos ambientales que genera la disposición final.

Ahora bien, teniendo claro el concepto de reciclaje y algunos de sus beneficios, se apuntará a definir el concepto de re-uso o reutilización de cartón, para lo cual es necesario definir cada termino, por consiguiente, teniendo en cuenta que la reutilización se desglosa del reciclaje, el Ministerio de Comercio, industria y turismo (2002) definió el re-uso o la reutilización como:

La prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.

Así también, Girdhar, Dyckhoff y Langevin (citados por Gómez 2010) hablan acerca de uno de los tratamientos que se le puede dar a los productos recuperados mencionando el reuso como el proceso donde “el producto es de nuevo utilizado sin realizarle procesos o tratamientos adicionales; generalmente sucede en productos que fueron devueltos por los clientes por daños leves en los empaques o productos como las botellas o pallets que son reutilizables” (p.8).

En cuanto al Cartón, el diccionario de la lengua española (2017) lo define como “Material formado por la superposición de hojas de pasta de papel adheridas unas a otras con la humedad por compresión y secadas después por evaporación, con lo que se adquiere cierta dureza”. Así mismo Roben (2003) indica que el cartón está conformado generalmente de tres capas. “Al interior se encuentra una capa de corrugado fino o grueso que da la estabilidad al cartón; esta capa está cubierta en sus dos lados con papel Kraft blanqueado o café”. (p.7)

En contexto con lo anterior, Roben (2003) también hace una clasificación entre dos tipos de cartón que se pueden encontrar al momento de reciclar, El Cartón de primera: que es el cartón que ya ha salido al comercio, pero que su uso ha sido el mínimo y no se encuentra estropeado. Pero que, sin embargo, puede tener presencia de cinta plástica o de papel, grapas y etiquetas. El autor indica que este material se obtiene generalmente de los supermercados, tiendas, abarrotes etc. Y el Cartón de segunda: donde se encuentran todas las cajas de cartón usadas que se obtienen del reciclaje callejero o de la recolección municipal. Este tipo de cartón está generalmente en mal estado, por ser sucio, húmedo y estropeado.

De esta manera, se puede concluir que el re-uso de cartón es el proceso de adecuación y prolongación de la vida útil del cartón de primera, que debido a su buen estado se puede volver a utilizar en su función original sin la necesidad de algún proceso de transformación.

Asimismo, Con respecto al re-uso de este tipo de materiales de empaque, Garcia (2005) señala algunos lineamientos generales de cómo se puede hacer uso de ellos, indicando que lo más difícil de este re-uso de materiales de empaque es, cómo calcular la tasa de utilización real y como controlar la gestión de la devolución, para ello es necesario acaparar cierta información del empaque de re-uso, que debe obedecer a lo siguiente:

1. El empaque debe diseñarse específicamente para re-uso es decir debe ser robusto y capaz de hacer numerosos viajes/entregas etc.

2. El empaque debe hacer un mínimo de dos o más viajes de retorno. No importa si esto ocurre entre dos partes o dentro de un sistema.

3. Debe haber un acuerdo entre las partes involucradas (stakeholders: minoristas, distribuidores, fabricantes etc...) para declarar que están involucrados en el re-uso de materiales. Esto debe documentarse para propósitos de una auditoria.

4. Se deben tener en cuenta que:

- El mayorista solo removerá una pequeña cantidad del empaque terciario (empaque para su transporte y consolidación de envíos).
- El minorista removerá todo lo demás (empaque secundario, empaque con varias unidades hecho por el fabricante) excepto lo que está asociado con el producto primario.
- El usuario final removerá todo el demás empaque.

Ahora bien, para entrar en el concepto de logística Inversa se debe abordar primero el concepto de logística, en donde el CLM (*Council of Logistics Management*) (1985) la definió como:

Una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente.

Bowersox, Closs y Cooper (2007) definen la logística como el área de gestión que tiene la responsabilidad de “diseñar y administrar sistemas con el fin de controlar el movimiento y posicionamiento geográfico de la materia prima, el trabajo en proceso y el inventario terminado al costo más bajo” (p. 22)

Así también, Zambrano (2011) define la logística desde un punto de vista estratégico como:

La que gestiona, desde una perspectiva estratégica, diferentes procesos de la cadena de suministros que van desde la compra de insumos hasta el aprovisionamiento y los inventarios, incluyendo el manejo de la información asociada a cada uno de ellos. De esta forma, las organizaciones garantizan su rentabilidad disminuyendo costos y haciendo efectivos los procesos productivos desde un enfoque sustentable que le permita mantener estos beneficios en el tiempo (p.29).

Por su parte Colter (2008) plantea que “la logística coordina en forma óptima el producto correcto, el cliente correcto, el lugar correcto, y el tiempo correcto”.

En conjunto con todo lo anterior, se puede establecer que la logística es la coordinación óptima en el proceso productivo de la cadena de suministro que busca lograr el efectivo y eficiente flujo de bienes, servicios e información desde el origen hasta el consumidor con el mejor costo posible y sustentable en el tiempo.

Por otro lado, Teniendo en cuenta que la logística implica un efectivo y eficiente flujo en la cadena de suministro, se puede abordar el concepto de logística inversa, en este sentido, el CLM (2003) replanteo la definición de logística como:

Una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento hacia delante y en reversa de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente, planteando así el concepto conocido como logística inversa o reversiva.

Del mismo modo, Bowersox, Closs y Cooper (2007) definen la logística inversa como “La gestión del flujo inverso del producto lo que incluye estrategias para apoyar la administración de las devoluciones, la refabricación, la recomercialización, el reciclado y la eliminación”.

La logística inversa es definida por Dyckhoff (citado por Gómez 2010) como “las actividades que involucran la administración, procesamiento, reducción y disposición de residuos o productos desde producción, residuos de embalaje (cajas, pallets, bidones, entre otros) y/o bienes usados por el cliente hasta el punto de origen, reproceso o destrucción.”

A partir de las definiciones presentadas, como lo explica Gómez (2010) se puede afirmar:

Que esta logística es llamada inversa, debido que el flujo del producto, la información y el dinero van en dirección contraria desde el punto de uso al de origen o reproceso, lo cual es contrario al flujo tradicional de la cadena de suministro que es desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Finalmente, se debe considerar que el diseño e implementación de sistemas de logística inversa dependen de los objetivos que establezcan las empresas y sus actores asociados, con el fin de generar valor y reducir costos con los productos recuperados. (p.4)

Respecto a todo lo expuesto anteriormente para efectos de la investigación se enfocará en un tema en particular dentro de la logística inversa, en el reciclado, donde se busca aumentar la vida útil del producto con el objetivo de aprovechar sus materiales o componentes para una reutilización eficaz.

Ahora bien, dicho lo anterior, profundizando en el concepto de la logística inversa, Rubio (2003) nombra las actividades que intervienen dentro un sistema de logística inversa de la siguiente forma: recogida de los productos fuera de uso, inspección y clasificación, recuperación económica del producto, distribución y eliminación.

Así también, Suarez, Puerto y Hevia (2014) indica que los autores Stock, Carrefour, Fernández, Díaz y Gómez, coinciden en que la logística inversa es un proceso que se encarga de la recolección, recuperación o reciclaje de materias primas, productos o residuos. Complementando esta definición Hevia (2008) define la logística inversa como:

El Proceso de diseño y gestión de la Cadena de Suministro Inversa para organizar, planificar, implementar, controlar y mejorar eficiente y continuamente el flujo de residuos, la información y los recursos financieros relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de definir su estrategia transitando por todos los procesos necesarios que contribuya a la disminución de un impacto ambiental desfavorable.

Con todo lo anterior se puede ver la logística inversa desde un punto de vista estratégico como una práctica que puede generar valor y una ventaja competitiva que impacta positivamente tanto a la compañía que la aplique, a la sociedad y al medio ambiente.

Para lo mencionado anteriormente es necesario aclarar que, esto se lograría a través de un adecuado estudio, planeación, desarrollo e implementación de un sistema de logística inversa para cada caso en particular.

Por otra parte, con respecto a los actores que intervienen dentro de la logística inversa Dekker (2004) los clasifica como:

1. Actores principales, dentro de los cuales, se consideran los proveedores, distribuidores, minoristas, cliente y la(s) empresa(s) responsable de la recuperación del producto o productor.

2. Actores especializados, los cuales ejecutan los procesos específicos de la logística inversa tales como: prestadores de servicio de transporte, almacenamiento, recicladores, operadores de reprocesamiento o eliminación de desechos.
3. Actores relacionados, los cuales son organizaciones gubernamentales, ONG ambientalistas, entre otras, que afectan a la logística inversa de la cadena de suministro.

Con lo anterior como lo indica Gómez (2010):

Los actores de la logística inversa principales son aquellos en los cuales se pueden generar y permanecer los productos a recuperar, por lo cual suelen ser los responsables de su gestión y trámites para comenzar las operaciones de la logística inversa.

Así pues, una vez identificado los actores que intervienen dentro de la logística inversa se pueden analizar los procesos que intervienen dentro de esta, con el fin de tener las bases teóricas para plantear en el desarrollo de la investigación un modelo adecuado de logística inversa que permita identificar el ahorro y los beneficios de su aplicación que es uno de los objetivos principales de la investigación. Con respecto a esto, Gómez (2010) plantea la siguiente tabla respecto a los procesos de la logística inversa:

Tabla 1. Procesos de la logística inversa. Tomada de Gómez (2010)¹

Proceso	Descripción
1. Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en la recogida de los productos o residuos desde los lugares de uso (cliente) al punto de origen o recuperación. • En este proceso se debe establecer el origen- destino de los productos, el tipo de material a recolectar y los medios para realizarlo, con el fin de planear, ejecutar y controlar adecuadamente este proceso, debido que es considerado como crítico para lograr un sistema de logística inversa eficiente y eficaz.
2. Inspección, selección y clasificación de productos recuperados.	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez los productos son recuperados por el proceso de recolección, se suele realizar una inspección de los productos o materiales (empaques) con el fin de determinar la cantidad, procedencia, razones de devolución y tipo de productos. • En la selección se determina la calidad del producto o material recolectado, con el fin de determinar su estado y posibles usos. • En la clasificación se dividen los productos por características comunes tales como: tipo de material, destino y uso o disposición tentativa (reúso, remanufactura, reciclaje, eliminación en botadero). • Se pueden presentar otras clasificaciones que permitan segmentar y facilitar su utilización en procesos próximos de la logística inversa .
3. Recuperación directa del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Se produce cuando el producto recuperado puede ser fácilmente devuelto al mercado o proceso productivo. • Dichos productos pueden ser reusados, revendidos o retribuidos, porque su calidad o causa de inconformidad del cliente son fácilmente solucionables, tales como, pedidos entregados incompletos o con empaques dañados .
4. Transformación, tratamiento o disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Este proceso se encarga de transformar o tratar los bienes o residuos recuperados en productos reusables o remanufacturados para el uso industrial o convertirlos a un estado amigable con el medioambiente. • Esta transformación puede comprender diferentes niveles tales como: reparación total, reparación de una parte o remanufactura de un producto que es volverlo nuevamente funcional y reutilizable para el cliente, recuperación de una parte o pieza del producto debido a que ya no es funcional, pero sus partes sirven para otros productos, utilización como reciclaje el cual es utilizado para nuevos procesos industriales (papel, computadores, etc.) e incineración y/o envío a botadero de productos.
5. Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de mover los productos o residuos entre los puntos de uso y origen o transformación. • Se sugiere la planeación de rutas con el fin de optimizar los costos y aprovechar adecuadamente los medios de transporte.
6. Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Es utilizado para almacenar los productos, materiales o residuos de forma temporal o por períodos de tiempo programados y controlados. • Generalmente es utilizado después de los procesos de recolección, transporte entre puntos de origen-destino o antes de la transformación o disposición final del producto. • Suele ser considerado como un proceso transversal a la logística inversa.

¹ Procesos que intervienen dentro de un sistema de logística inversa, a partir de los cuales se puede establecer el modelo de logística inversa para implementar dentro de la presente investigación

Para concluir con todo lo anterior, se puede indicar que se logró establecer las bases teóricas de la investigación que permitieron vislumbrar lo que es un proceso de reúso de cartón y su posible aplicación a través de la logística inversa, lo que puede generar valor y una ventaja competitiva para la empresa que lo aplique ya que esta práctica puede generar ahorros considerables para la compañía, empleos nuevos y un positivo impacto ambiental debido a la disminución de consumo de cartón nuevo.

6. Metodología utilizada

En cuanto a los enfoques metodológicos de investigación que se utilizarán durante el desarrollo de este proyecto, se estableció que serán de forma mixta, ya que se empleará un enfoque cualitativo para diagnosticar la situación actual de la compañía y diseñar el modelo de logística inversa, y se empleará un enfoque cuantitativo para medir el impacto que generaría la implementación del modelo en términos de ahorro para la compañía.

Con lo anterior, se podrá determinar la relación entre las variables: modelo de logística inversa para el reúso de cajas de cartón y ahorro para la compañía, siendo la primera la variable independiente y la segunda la dependiente, por lo cual se puede inferir que la investigación será a nivel correlacional, ya que busca estudiar la relación entre la variable dependiente e independiente y hallar la correlación entre las dos variables planteadas. (Arias, 2006)

De esta manera, se emplearán fuentes de información secundarias que permitirán hacer una descripción y caracterización documental a través de los datos recolectados de Fuentes electrónicas, estados financieros, tesis, bases de datos y libros. Así también se emplearán fuentes de información primarias que permitirá la recolección de datos directamente de los sujetos implicados en la logística de la compañía Quala S.A. y sus agencias de distribución que permitirán alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

En lo referente a la técnica de recolección de datos, se empleará la observación directa para recoger información en una de las microempresas bonice. (Ver anexo 1)

En cuanto al análisis y procesamiento de datos, se realizará a través del programa Microsoft Excel, un programa de funciones estadísticas que permitirá procesar de manera plena los datos obtenidos para la investigación.

7. Resultados obtenidos

Teniendo en cuenta los objetivos planteados dentro de la investigación, a continuación, se procede con el desarrollo del diseño del proceso de reutilización de cajas de cartón desde el enfoque de logística inversa, partiendo de la información recolectada a través de la observación directa a una microempresa Bonice de la localidad de puente Aranda en la ciudad de Bogotá, información plasmada en el diario de campo. (Ver anexo 1)

Con lo anterior, se logró realizar un diagnóstico que permitió identificar los procesos actuales del ciclo de uso de las cajas de cartón hasta su disposición final en las microempresas bonice, y a partir de allí establecer las diferentes directrices y lineamientos que conformaron el diseño del proceso propuesto a implementar, con el fin de generar un ahorro para el área de compras de la unidad de negocio bonice de la empresa Quala S.A.

Así también, para que el diseño propuesto sea más preciso, se procedió a elaborar un análisis técnico del proceso, con el fin de determinar las características óptimas que permitirán la viabilidad técnica de la propuesta.

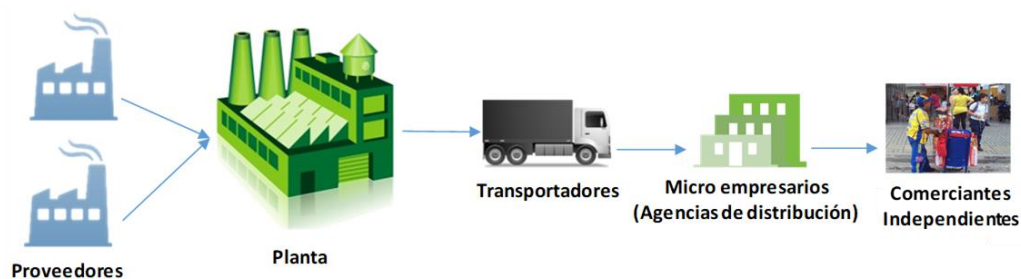
Posteriormente, teniendo en cuenta la información recopilada anteriormente y la obtenida a través de fuentes secundarias, se procede a realizar el análisis financiero que permitirá establecer el ahorro que generaría la implementación del proceso.

Y Finalmente, se procede a realizar acorde a lo identificado en los puntos anteriores la simulación de escenarios, con el fin de analizar el impacto en cada uno de ellos.

Diseño del proceso de reutilización de cajas de cartón.

Caracterización del ciclo actual de uso normal de la caja.

Como se comentó, para el desarrollo del diseño del proceso, se partió de la observación directa del ciclo de uso de la caja en las Microempresas bonice, de esta manera se identificó la siguiente secuencia dentro de la cadena de abastecimiento de bonice.



*Imagen 1. Flujo de cajas cartón en la cadena de abastecimiento a nivel Bogotá.
Elaboración propia.*

El flujo de la caja de cartón para embalaje de los productos en la cadena de abastecimiento de Bonice, inicia desde su compra a proveedores, posteriormente llega a la bodega de materia prima y a la planta de producción de Quala S.A, en donde se emplean para empacar los productos por referencia y sabor, para luego, ser despachados por medio de transportadores contratados a las microempresas bonice, quienes dan la disposición final a las cajas. A continuación, se muestra la manipulación de la caja dentro de la microempresa bonice.

En primer lugar, las cajas son almacenadas dentro de un espacio específico en cada microempresa como se evidencia en la imagen, de allí el microempresario selecciona los productos por referencia para congelar de acuerdo a la necesidad que identifique.



Imagen 2. Almacenamiento de productos en cajas de las microempresas bonice.



Imagen 3. Preparación y cargue de productos a congelar en las microempresas bonice.

Posteriormente a las cajas desocupas se les retira el separador interno de cartón, como se muestra a continuación;



Imagen 4. Cajas desocupadas y separadores internos.

y Finalmente, las cajas son abiertas para ser apiladas y vendidas a terceros que emplean la caja para diversos usos entre ellos empacar fruta.



Imagen 5. Cajas abiertas y apiladas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso de manipulación de las cajas se puede resumir como se muestra a continuación:



Imagen 6. Proceso de manipulación de las cajas en las Microempresas bonice.

Dentro de lo señalado de color verde se marca el proceso de cargar las neveras de congelación, en lo señalado con el color azul, se muestran las cajas vacías y en el color rojo, las cajas abiertas y apiladas.

Factores críticos y sus alternativas para la implementación del proceso.

Teniendo en cuenta el punto anterior se logra identificar que, para lograr la reutilización de las cajas de cartón desde el enfoque de una logística inversa, existen tres factores críticos que se deben tomar en cuenta para el diseño del proceso a implementar:

1. ¿Cómo se podría recuperar la caja en las microempresas bonice y cuánto costaría
2. ¿Cómo sería la logística inversa y cuánto costaría?
3. ¿Cómo se realizaría el reacondicionamiento de las cajas y cuánto costaría?

De esta manera, a continuación, se ilustran los factores críticos identificados dentro de la cadena de abastecimiento:

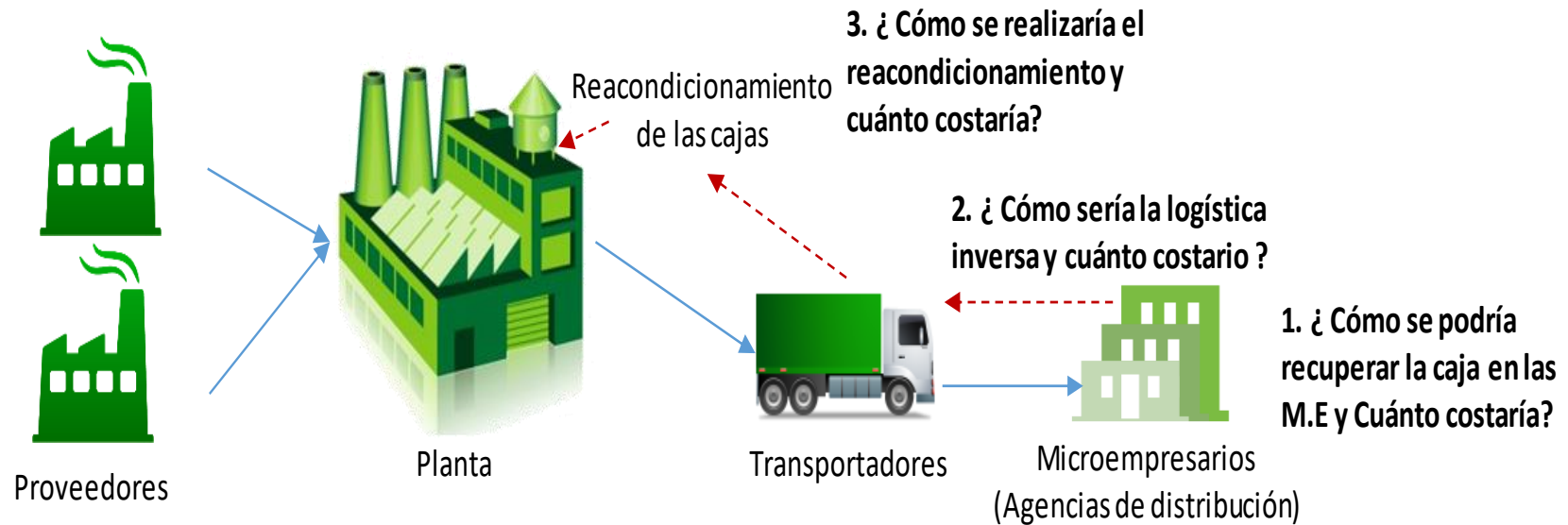


Imagen 7. Diagrama de factores críticos para la implementación del proceso

Ahora bien, de acuerdo a los factores críticos identificados, es necesario plantear alternativas o estrategias que puedan ser implementadas para cada uno de estos factores, lo cual establecerá los lineamientos para el desarrollo del diseño del proceso de reutilización.

El primer factor que se debe tener en cuenta son los microempresarios, ya que son los que disponen finalmente de las cajas, en este sentido se tendrían que evaluar estrategias para la recuperación de las cajas desde las microempresas bonice, con el fin de que no vendan las cajas a terceros, sino que las devuelvan a Quala para ser reutilizadas.

Frente a esto se plantearon algunas estrategias que serán analizadas a continuación:

Tabla 2. Alternativas para la recuperación de las cajas en las M.E's

Alternativa	Descripción	Beneficio	Riesgo	Costo
Por políticas de la compañía	implementar una política comercial con las microempresas estableciendo el requerimiento de devolver las cajas a Quala con el fin de su reutilización, en donde podrían ser cobradas a los M.E que no las devuelvan. Es una de las estrategias más fuertes pero que generaría el mayor beneficio.	La Empresa no tendría que invertir para la recuperación de la caja.	Resistencia al cambio por parte de los M.E ya que es un ingreso que les sería quitado por lo cual buscarían una retribución.	No habría
Estímulos ambientales	Generar estímulos a las M.E's, teniendo en cuenta el impacto ambiental positivo que causa la reutilización de las cajas, creando bonos ambientales, premios y una buena campaña de comunicación que motive al microempresario a conservar y devolver las cajas a Quala.	Habría Motivación para que los M.E se sientan parte y apoyen a la conservación y recuperación de las cajas.	Falta de interés de los microempresarios bonice.	Los estímulos podrían ser emocionales (mercado, reconocimiento al mejor M.E ambiental, viajes, etc.) y sus costos tendría que ser menor a el precio actual en que venden las cajas. <\$400 C/U. por la cantidad de cajas que puede sacar cada M.E mensualmente.
Negociación	Establecer una negociación con los microempresarios para comprarles las cajas al menor precio posible teniendo como techo el precio al cual las venden actualmente a terceros.	Mayor apoyo de los M.E.	Costo elevado que podría llevar a que el proyecto no sea viable.	<= \$400 caja bonice y triangulito y <= 600 caja de popetas.

El segundo factor crítico para la recuperación del cartón, está en el costo logístico que tendría que incurrir la compañía para transportar las cajas de nuevo a planta para su reacondicionamiento y reutilización; en este sentido también se plantearon algunas estrategias que podrían utilizarse.

Tabla 3. Alternativas para el mitigar el costo logístico.

Estrategias	Descripción	Beneficio	Riesgo	Costo
Políticas comerciales de la compañía	Se adoptaría como política comercial con los transportadores contratados que cada tiempo determinado, en el momento de entrada de mercancía a los M.E, estos recojan las cajas para devolverlas a planta.	Dependiendo a la negociación que se llegue con los transportadores la empresa no tendría que invertir mucho para la logística inversa en la recuperación de la caja.	Implica cambios estructurales en la logística y los transportadores no podrían estar de acuerdo y solicitar el pago de este transporte.	El objetivo es llegar al menor o ningún costo con esta alternativa.
Negociación	Establecer una negociación con los transportadores donde se llegue al menor costo posible.	Se pueden establecer requerimientos más específicos para los transportadores en términos de la buena manipulación de las cajas.	El costo acordado tendrá una gran influencia en la viabilidad del proyecto.	El objetivo es llegar a menos del 40 % del pago actual del flete por entrega a M.E.
Contratar transporte específico para recuperar cajas	Contratar transporte exclusivo para la recogida de las cajas en las diferentes M.E. cada tiempo determinado.	Mayor seguridad al ser un servicio específico.	Alto costo que impactaría en la viabilidad del proyecto.	Menos del 80% del flete normal por entrega de mercancías.

El tercer factor importante es el reacondicionamiento de las cajas de cartón, ya que necesitan ser desinfectadas para su reutilización, debido a que en algunos casos estas podrían llegar contaminadas. De esta forma, para el proceso de reacondicionamiento se requiere de espacio, adecuación del espacio, un equipo nebulizador (equipo de fumigación o desinfección por niebla), desinfectante y personal que inspeccione y clasifique las cajas teniendo en cuenta los requerimientos de calidad y de vida útil de las cajas, por lo cual también se plantearon estrategias o alternativas que podrían tomarse para este factor.

Tabla 4. Alternativas para el proceso de reacondicionamiento.

Estrategias	Descripción	Beneficio	Riesgo	Costo
Implementar proceso de reacondicionamiento propio por Quala.	Crear en instalaciones propias el proceso de reacondicionamiento de las cajas, lo que implicaría un alta inversión.	Seguimiento, gestión y control total de la operación.	Alto costo que implicaría la no viabilidad del proyecto.	Alto
Tercerización del proceso	Subcontratar el servicio según requerimientos de calidad, para realizar todo el proceso de reacondicionamiento.	Menor costo de inversión y riesgo y aporte a la generación de empleos indirectos.	Falta de control del proceso.	EL objetivo es llegar a que a suma de la recuperación de la caja, el costo logístico y el costo de reacondicionamiento sea menor genere un ahorro aproximado del 20% frente a la compra de cajas nuevas.

Análisis y selección de alternativas

Una vez identificados los factores críticos y sus posibles soluciones o alternativas, es necesario evaluarlas teniendo en cuenta cada factor, con el fin de establecer la mejor mezcla óptima para el diseño del proceso a implementar.

Para ello, durante el desarrollo de este punto se empleará la herramienta de priorización de proyectos en Excel diseñada por Demand metric², adaptándola a las necesidades específicas del proceso que se quieren implementar, teniendo en cuenta tres aspectos claves generales con nueve criterios específicos de selección, basados en el impacto que generaría la mezcla de las diferentes alternativas.

² Demand Metric es una empresa de investigación y asesoramiento de marketing global que atiende a una comunidad de más de 90.000 profesionales de marketing senior con investigación primaria y reportes de referencia, investigación y asesoramiento tecnológico, servicios de consultoría, capacitación, cumbres virtuales, foros CMO y una biblioteca de más de 500 herramientas prácticas. y plantillas.

La herramienta de priorización de proyectos, es una plantilla en Excel que funciona permitiendo crear un método racional para forzar la clasificación de los diferentes proyectos que se quieran implementar en una compañía, con el fin de determinar cuál de ellos es el más apropiado a implementar, teniendo en cuenta aspectos claves como: la adecuación estratégica, el impacto económico y la viabilidad. Demand Metric (2017).

Los pasos para la aplicación de la herramienta son los siguientes:

1. Determinar y priorizar los criterios claves para la selección del proyecto de acuerdo al problema u oportunidad que se quiera abarcar.
2. Establecer la ponderación de cada criterio acorde a las prioridades de selección, asegurando que el total ponderado sea igual al 100%.
3. Calificar cada proyecto con una escala del 1 al 10 según el grado de satisfacción o impacto en los criterios de selección.
4. La herramienta clasificara cada proyecto según la calificación y la ponderación dada a cada criterio, se debe analizar e identificar los proyectos que tengan mayor calificación, ya que a estos son los más óptimos y se le debe dar mayor prioridad.
5. La herramienta generara una matriz de burbujas que facilitara la comprensión visual y posicionara cada proyecto dentro de los niveles de prioridad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la herramienta se ajustó con el fin de analizar cada combinación o mezcla de las alternativas, como los diferentes proyectos a implementar, con el fin de determinar cuál de ellos sería el más óptimo. Teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección establecidos:

Tabla 5. Criterios de selección de mezcla de alternativas.

	Adecuación estratégica			Impacto económico			Viabilidad			Total
Criterios de selección	Cambios en la estructura operativa	Optimiza las Capacidades operativas	Generación de Ventaja competitiva	Capacidad de generar ahorro	Costo /beneficio	Bajo costo de inversión	Menor Riesgo técnico	Aceptación en las Microempresas	Aceptación de los transportadores	Ponderación
Escala de ponderación	10%	10%	10%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	100%

Criterios de calificación:	Definiciones:
Menor cantidad de Cambios en la estructura operativa	¿En qué medida contribuye a la menor cantidad de cambios en la estructura operacional de Quala S.A?
Capacidades principales	¿La mezcla de estas alternativas optimiza las capacidades principales (abastecimiento, operaciones, logística)?
Generación de Ventaja competitiva	¿En qué medida la mezcla de estas alternativa genera una ventaja competitiva para la empresa?
Capacidad de generar Ahorro	¿Cuál es el impacto previsto en los ahorros para esta mezcla de alternativas?
Costo/beneficio	¿Esta iniciativa tiene una relación costo/beneficio sólida?
Bajo costo de inversión	¿Esta mezcla tiene un costo relativamente bajo?
Riesgo técnico	¿Cuál es la probabilidad de superar los desafíos técnicos de la mezcla de alternativas?
Aceptación en las microempresas	¿Cuál sería el nivel de aceptación de los microempresarios bonice frente a esta alternativa?
Aceptación de los transportadores	¿Cuál sería el nivel de aceptación de los transportadores frente a esta alternativa?

Se establecieron tres aspectos generales para realizar la selección y tres criterios específicos para cada uno de ellos, con los que se buscan las alternativas que generen mejor beneficio o aporte para Quala.

Ahora bien, una vez establecidos los criterios de selección y su ponderación, se asignó una calificación a cada mezcla de alternativas según el aporte que genera para cada criterio, como se puede observar a continuación.

Tabla 6. Calificación de la mezcla de alternativas.

Mezcla de alternativas				Adecuación estratégica			Impacto económico			Viabilidad		
				Cambios en la estructura operativa	Optimiza las Capacidades operativas	Generación de Ventaja competitiva	Capacidad de generar ahorro	Costo /beneficio	Bajo costo de inversión	Menor Riesgo técnico	Aceptación en las Microempresas	Aceptación de los transportadores
Opción	Micro-empresas	Logística	Reacondicionamiento	10%	10%	10%	15%	15%	10%	10%	10%	10%
1	Políticas comerciales	Políticas comerciales	Proceso propio	2	8	5	7	6	2	4	2	2
2	Políticas comerciales	Políticas comerciales	Tercerización	5	9	9	10	9	10	9	2	2
3	Políticas comerciales	Negociación con transportadores	Tercerización	6	8	8	4	5	4	9	2	8
4	Políticas comerciales	Contratar transporte específico	Tercerización	9	8	7	5	3	4	9	2	10
5	Estímulos ambientales	Políticas comerciales	Tercerización	5	7	7	4	4	5	9	6	2
6	Estímulos ambientales	Negociación con transportadores	Tercerización	6	9	7	6	8	4	10	6	8
7	Estímulos ambientales	Contratar transporte específico	Tercerización	7	9	5	3	6	2	9	6	10
8	Negociación con M.E	Políticas comerciales	Tercerización	7	7	6	4	5	4	9	10	2
9	Negociación con M.E	Negociación con transportadores	Tercerización	8	7	5	5	8	3	9	10	8
10	Negociación con M.E	Contratar transporte específico	Tercerización	9	10	4	1	5	1	10	10	10

Luego de haber asignado una calificación y al tener en cuenta el peso porcentual de cada criterio de selección, se estableció la siguiente priorización en la mezcla de alternativas.

Tabla 7. Priorización de la mezcla de alternativas.

Opc	Mezcla de alternativas	Calificación del proyecto	Adecuación estratégica	Impacto económico	Viabilidad
2	Establecer políticas comerciales con M.E y transportadores y tercerizar reacondicionamiento	7,5	2,3	3,9	1,3
10	Negociar la compra de las cajas con M.E; Contratar transporte específico y tercerizar reacondicionamiento.	6,3	2,3	1,0	3,0
3	Establecer políticas comerciales para recuperar cajas con los M.E; negociar costo de transporte y Tercerizar Reacondicionamiento.	5,9	2,2	1,8	1,9
4	Establecer políticas Comerciales con M.E; Contratar transporte específico para recolectar cajas y tercerizar reacondicionamiento.	6,1	2,4	1,6	2,1
5	Crear estímulos ambientales para los M.E; Establecer políticas comerciales con los transportadores y tercerizar reacondicionamiento	5,3	1,9	1,7	1,7
7	Crear estímulos ambientales para los M.E; Contratar transporte específico para recolectar cajas y tercerizar reacondicionamiento	6,2	2,1	1,6	2,5
9	Negociar la compra de las cajas con M.E; Negociar con transportadores y tercerizar reacondicionamiento.	7,0	2,0	2,3	2,7
8	Negociar la compra de las cajas con M.E; Establecer políticas comerciales con los transportadores y tercerizar reacondicionamiento.	5,9	2,0	1,8	2,1
1	Establecer políticas comerciales con M.E y transportadores y reacondicionamiento propio	4,5	1,5	2,2	0,8
6	Estímulos ambientales para M.E: negociar con transportadores y tercerizar reacondicionamiento.	7,1	2,2	2,5	2,4

De esta manera, se identificó como se muestra en la tabla, que la Mezcla optima de alternativas es la numero 2, conformada por las siguientes alternativas de cada factor crítico relacionado en el punto “factores críticos”:

1. Establecer políticas comerciales con los Microempresarios bonice con el fin de evitar al mínimo el gasto en recuperación de las cajas. Donde se instaure como requisito el compromiso de los M.E en la devolución de las cajas o el pago de las mismas. (Basándose en la figura de consignación de los envases de vidrio implementado por empresas de bebidas).
2. Establecer Políticas comerciales con los transportadores contratados solicitando como requisito que al momento de entrega de mercancías a los microempresarios debe recoger y devolverse con las cajas usadas en las microempresas, a la planta Quala Bogotá o en su defecto a la maquila de recuperación, en el momento de radicar el flete.
3. Tercerizar el proceso de reacondicionamiento de las cajas de cartón recuperadas, con el fin de asegurar la calidad de la desinfección y clasificación de las cajas al menor costo posible evitando incurrir en los gastos contractuales de mano de obra directa y las implicaciones de implementar el proceso propiamente en Quala.

Así también, la segunda mezcla de alternativas con mayor calificación fue; Negociar con los Microempresarios la compra de las cajas, contratar transporte específico para su recolección y Tercerizar el proceso de reacondicionamiento.

Una vez obtenida la clasificación y priorización, a continuación, se muestra la gráfica en la matriz de burbujas, que permite una mejor comprensión visual identificando la mezcla de alternativas a la que se les debe dar mayor importancia:

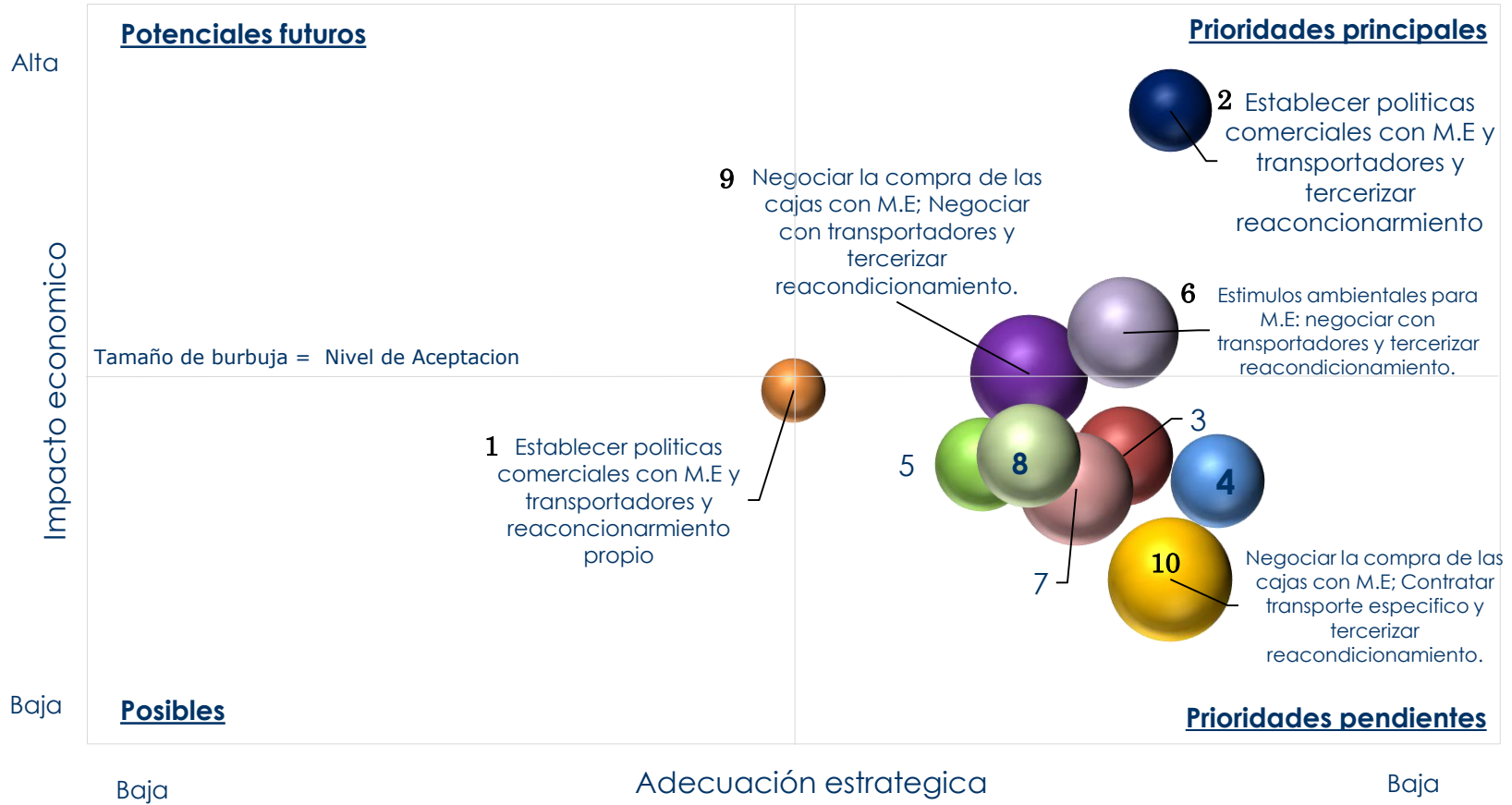


Gráfico 1. Clasificación de las alternativas en diagrama de burbujas.

Como se puede evidenciar en la matriz, la mezcla de alternativas de mayor impacto económico es la numero 2, lo que la ubica en el nivel más alto y por lo tanto en la zona de prioridades principales, seguida de las mezclas 6 y 9 que se ubican dentro de la misma zona, mientras que la mayoría de las alternativas están en la zona de prioridades pendientes, la mezcla numero 1 está en un punto más lejos acercándose a la zona de potenciales futuros y posibles.

Por lo tanto se puede decir que los esfuerzos para el diseño del proceso de reutilización de cajas de cartón a implementar se deben centrar en la Mezcla de alternativas que se ubican en la zona de prioridades principales siendo la mayor de estas la numero 2 “Establecer políticas comerciales para la recuperación de las cajas con los microempresarios bonice; Así también, políticas comerciales para su recolección con los transportadores en base a una logística inversa y por ultimo tercerizar el proceso de reacondicionamiento de las cajas de cartón”.

Diseño y caracterización del proceso propuesto.

Para el diseño de procesos como lo indica López, y Ferrer (2013) “existen diferentes metodologías que se pueden utilizar, pero el esquema lógico a emplear es el mismo, y muy similar al de cualquier actividad de diseño de calidad, ya que se pretende saber lo que hay que hacer para solucionar los problemas identificados y satisfacer las expectativas de los usuarios, a fin de diseñar las cosas de manera que la calidad sea inevitable, se prevenga la aparición de problemas y se facilite la consecución de los resultados esperados”.

Es decir que se trata de comprender que se quiere, para después decidir qué hacer y cómo hacer las cosas. De esta manera para el diseño del proceso de reutilización de cajas de cartón, se tomará en cuenta el siguiente esquema propuesto por López, y Ferrer (2013):

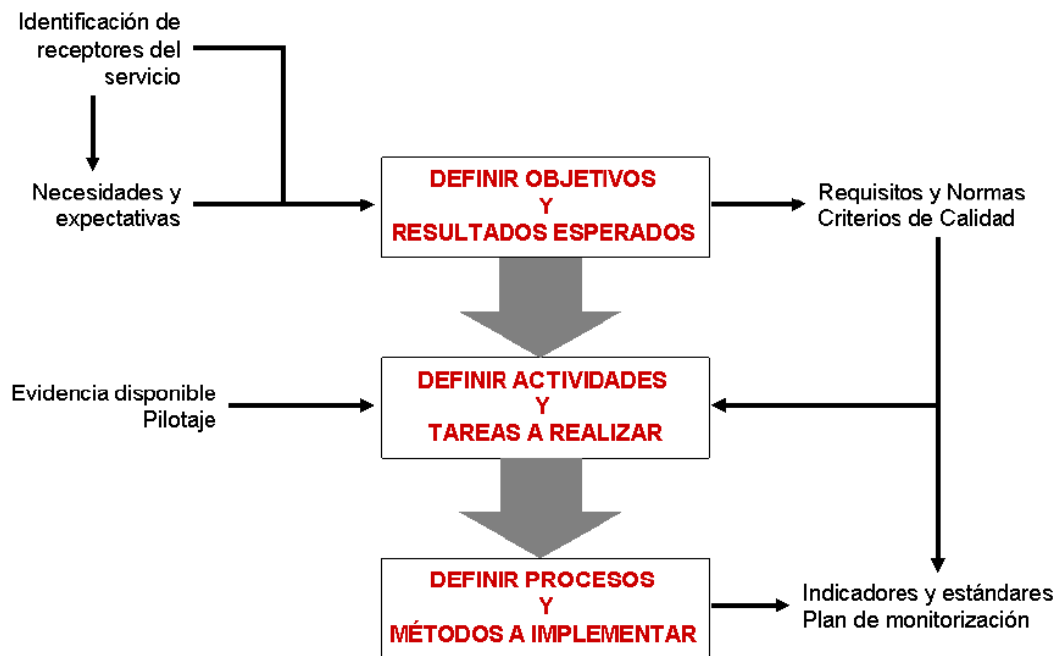


Imagen 8. Esquema lógico para el diseño de actividades (López, y Ferrer]

En este sentido, los pasos que se seguirán para el diseño del proceso de reutilización de caja serán los siguientes:

1. Definir los objetivos, el alcance, las políticas de operación y el responsable del proceso.
2. Identificar y describir las actividades principales del proceso.
3. Elaborar el diagrama o mapa SIPOC³ detallado del proceso, Identificando los proveedores, las entradas, las actividades, salidas y clientes del proceso. Así como sus funciones o actividades y las relaciones entre ellas, en cada etapa del ciclo PHVA.
4. Flujograma del proceso.

³ El Diagrama SIPOC, por sus siglas en inglés Supplier (Proveedores) – Inputs (Entradas)- Process (Proceso/Actividad)- Outputs(Salidas) – Customers (Clientes), es la representación gráfica de un proceso de gestión. Esta herramienta permite visualizar el proceso, identificando a las partes implicadas en el mismo.

A continuación, se presenta el desarrollo de cada punto:

1. Definición de los objetivos, el alcance, las políticas de operación y el responsable del proceso.

Objetivo:

Gestionar de manera eficiente la completa optimización de las cajas de cartón utilizadas para el embalaje de productos en la unidad de negocio Bonice, coordinando la recuperación de su valor, por medio de su reutilización, impactando positivamente en el medio ambiente y en términos de ahorro para la compañía Quala S.A

Alcance:

Inicia con la elaboración del Plan de recuperación de caja en las Microempresas bonice, luego con la logística de recuperación, posteriormente con el proceso de Reacondicionamiento y termina con el traslado de las mismas a planta para su reutilización, verificando la satisfacción de requerimientos.

Políticas de Operación:

- Se deben identificar, estandarizar y comunicar las buenas prácticas de manipulación de las cajas, así como el proceso de recuperación y reacondicionamiento, en un plan general de gestión de recuperación y reutilización, al cual se deben regir todos los agentes y procedimientos.
- Las condiciones de reutilización de las cajas deben ajustarse a las Políticas sanitarias y de calidad alimentaria a las que se dé a lugar.

Responsable del proceso:

Se sugiere la creación del cargo de coordinador del proyecto de reutilización de cartón, quien sería el responsable del proceso.

2. Actividades principales del proceso.

Tabla 8. Actividades principales del proceso.

Proceso	Descripción
1. Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de la gestión del proceso. • Estrategias de concientización con los microempresarios, incentivando buenas prácticas de manipulación y almacenamiento de las cajas. • Capacitación y comunicación.
2. Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en la recogida de las cajas por parte de los transportadores de acuerdo al sistema de Logística inversa planteado, cada 15 días en el momento de entrega de mercancía a las microempresas. • En esta etapa las cajas son transportadas desde los Microempresarios hasta la maquila de reacondicionamiento que tendría que estar ubicada muy cerca a planta Quala Bogotá.
3. Reacondicionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez las cajas son recuperadas en la etapa anterior, Al llegar a la Maquila, se realiza una inspección inicial para determinar la cantidad, procedencia y condición inicial de las cajas. • Después de la Recepción, se alistan las cajas apiladas en estibas y almacenan en la zona de desinfección de la Maquila. • fase de Desinfección: Se prepara el Desinfectante (dióxido de cloro) en proporción de 10 ml por litro de agua, debido a que el nebulizador tiene una capacidad de niebla de 8,5 Mts con 3 litros máximo de capacidad de tanque, se prepara la dosis suficiente con la que se abarcaran un máximo de 8 estibas, posteriormente se despeja la zona y de enciende el nebulizador, el tiempo promedio de espera es de 1 a 1 hora y media. • Fase de selección y clasificación: Se distribuyen las cajas desinfectadas apiladas por estibas a los puestos de trabajo, donde el operario se encarga de inspeccionar manualmente cada caja y determinar su estado conforme a los requisitos mínimos de calidad establecidos, las que no cumplen, son puestas a parte para reciclaje y las que son aprobadas se clasifican según referencia y sabor. • Finalmente las cajas son apiladas según su clasificación en estibas y llevadas a la zona de despacho listas para entregar a Quala.
4. Despacho	<ul style="list-style-type: none"> • Las cajas son despachadas de forma directa a planta Quala Bogotá por estiba con gato neumático, debido a que es una corta distancia la que debe haber entre la maquila y la planta. Por lo cual, no justifica el gasto de transporte.

3. Identificación de los proveedores, las entradas, las actividades, salidas y clientes del proceso. Etapa Planear.

Tabla 9. Diagrama SIPOC de la Etapa Planear del proceso.

PROVEEDOR-PROCESO		ENTRADA	CICLO PHVA	ACTIVIDADES	SALIDA	CLIENTE-PROCESO	
Interno	Externo	Insumo			Producto y/o Servicio	Interno	Externo
Planeación de demanda,		Identificación de Necesidades	PLANEAR	Se elaborar el Plan general de buenas prácticas de manipulación de cajas, el plan de mix de compra de caja nueva/caja usada, y el plan de recuperación de caja, estableciendo Objetivos y las forma para alcanzarlos	Plan de gestión recuperación y reutilización de cajas de cartón.	Políticas, lineamientos y documentación para la gestión eficiente de la reutilización de cajas de cartón, para cada área relacionada	Políticas comerciales y Requerimientos de calidad. Para transportadores, Microempresarios bonice y Maquila de reacondicionamiento de cajas.
planeación de producción		Exposición de materiales.					
requerimientos de materiales		Análisis de inventario en bodega y requerimiento de cajas nuevas.					
Calidad y empaques		Ficha técnica con requerimientos sanitarios y de calidad de las cajas.					
Compras		Evaluación de proveedores					
		Procedimientos de Contratación					
		Plan de Compras y políticas comerciales					
		orden de compra a proveedores de cajas de cartón					
Bodega M. P		Almacenaje de Cajas					
Empaques		Empaque de producto en cajas					
Área comercial y finanzas bonice		Plan políticas comerciales, de incentivos y gestión de recuperación de cajas en las M.E					
Área de logística		Plan de políticas comerciales con transportadores y Programación de rutas para recuperación de caja por logística inversa.					
	Maquila de reacondicionamiento de cajas.	Capacidad instalada y Costo de reacondicionamiento.					

3.1. Identificación de los proveedores, las entradas, las actividades, salidas y clientes del proceso. Etapa Hacer.

Tabla 10. Diagrama SIPOC de la Etapa hacer del proceso.

PROVEEDOR-PROCESO		ENTRADA	CICLO PHVA	ACTIVIDADES	SALIDA	CLIENTE-PROCESO	
Interno	Externo	Insumo				Producto y/o Servicio	Interno
Líderes del proceso y líderes de las áreas que intervienen		Planes de comunicación y capacitación	HACER	Aceptación y comunicación líderes y personal de cada área relacionada el proceso	Cajas recuperadas y reacondicionadas listas para reutilizar	Planta de materias primas y producción y Empaques.	
Gestión del Área comercial, líderes de ventas de la unidad de microempresarios bonice	Microempresarios bonice	Cajas de cartón usadas		Gestión de información de recuperación, y recolección de cajas en M.E (logística inversa) y aseguramiento de calidad en el Reacondicionamiento de cajas usadas.			
Gestión del área Logística	Transportadores	Recolección de cajas usadas en las M.E, empleando un Formato de informe de entrega para manejo de información y control.					
	Maquila de reacondicionamiento de cajas.	Cajas reacondicionadas y con cumplimientos de requisitos de sanidad y calidad.					

3.2. Identificación de los proveedores, las entradas, las actividades, salidas y clientes del proceso. Etapa Verificar.

Tabla 11. Diagrama SIPOC de la Etapa verificar del proceso.

PROVEEDOR-PROCESO		ENTRADA	CICLO PHVA	ACTIVIDADES	SALIDA	CLIENTE-PROCESO	
Interno	Externo	Insumo			Producto y/o Servicio	Interno	Externo
Todas las áreas que intervienen		información de Acciones desarrolladas vs acciones planeadas	VERIFICAR	Medir el desempeño general del proceso de reutilización de cajas de cartón, a través de un tablero de indicadores o balanced scorecard.	Informe de gestión e Indicadores publicados a stakeholders.		
Departamento de calidad		Cajas para reutilizar aprobadas vs no aprobadas.					
Área comercial líderes de microempresarios	Microempresarios bonice	Auditorías y seguimiento de aplicación de buenas prácticas de manipulación de las cajas, encuestas de compromiso y satisfacción, y PQRS de M.E					
Área logística		Información de gestión recolección y aplicación de buenas prácticas de manipulación de la cajas por parte de transportadores y formatos de entrega de cajas de M.E					
Área de calidad	Maquila de reacondicionamiento de cajas.	Información de auditorías de calidad sanitaria del reacondicionamiento de las cajas					

3.3. Identificación de los proveedores, las entradas, las actividades, salidas y clientes del proceso. Etapa Actuar.

Tabla 12. Diagrama SIPOC de la Etapa Actuar del proceso.

PROVEEDOR-PROCESO		ENTRADA	CICLO PHVA	ACTIVIDADES	SALIDA	CLIENTE-PROCESO	
Interno	Externo	Insumo			Producto y/o Servicio	Interno	Externo
Todas las áreas que intervienen, e informe de general de gestión.		Medición y análisis de indicadores de cada área.	ACTUAR	Diseñar y Aplicar planes de acción de mejora.	Acciones preventivas	Proceso Evaluación y Mejoramiento corporativo en cada área relacionada	Autoridades ambientales y entes de control
		Resultados de auditorías y revisión por la dirección de área.			Acciones correctivas		
Autoridades sanitarias y entes de control	Informes de entes de control y autoridades ambientales	Planes de mejoramiento referidas al plan de acción.					
Microempresarios bonice	Evaluación de peticiones, quejas, reclamaciones o sugerencias.	Ajustar los elementos al direccionamiento estratégico.					
Maquila de reacondicionamiento de cajas.	Evaluación de indicadores de gestión.						

4. Flujograma del proceso.

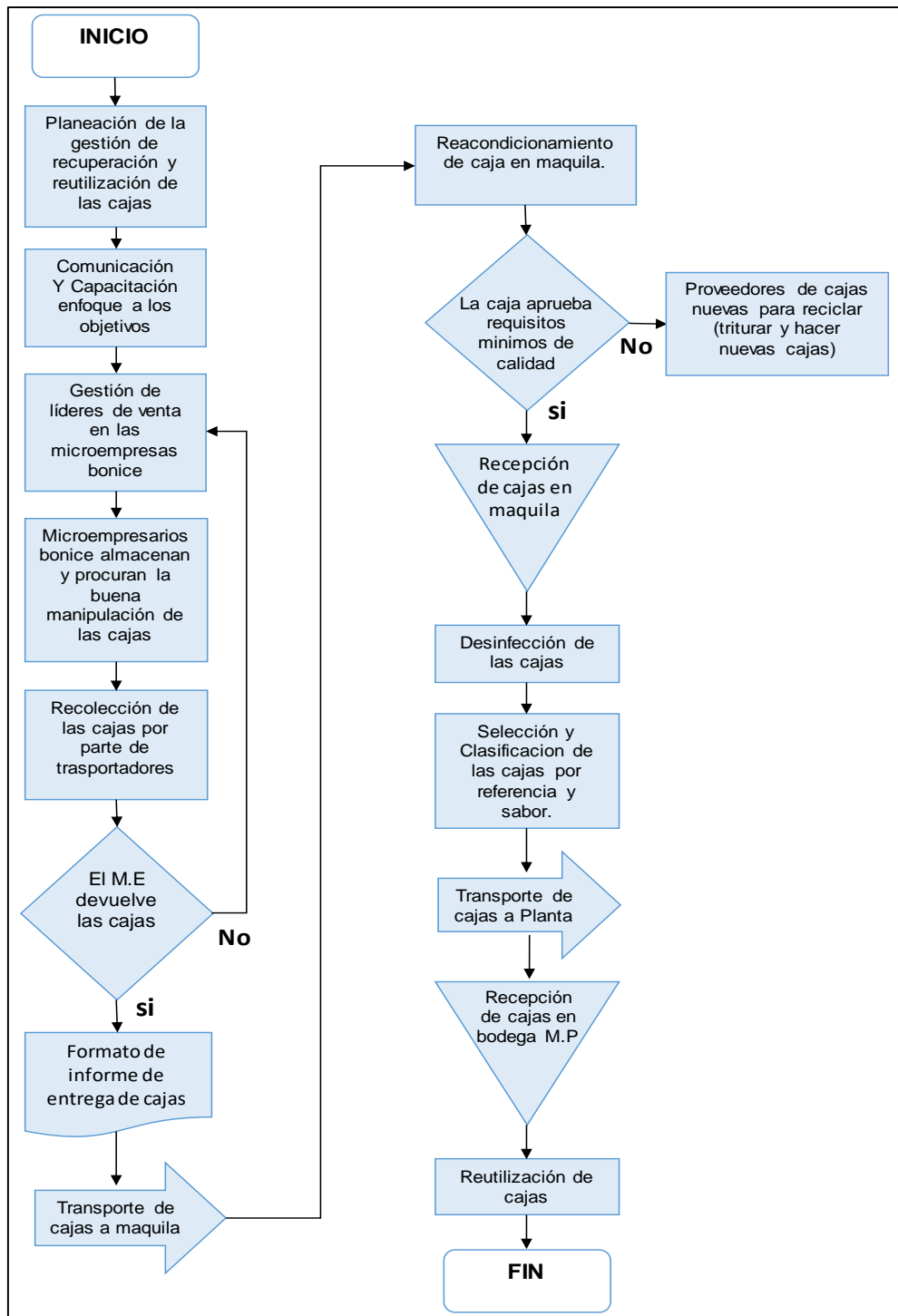


Gráfico 2. Flujograma del proceso de reutilización de cajas.

Estudio técnico de la propuesta

Con el estudio técnico del proceso se busca analizar y definir los elementos necesarios requeridos para el desarrollo del proceso propuesto, en este sentido el estudio se basará en el análisis técnico de la función principal del proceso de reutilización de cajas de cartón, el reacondicionamiento de las cajas, ya que después de ser recuperadas de los microempresarios bonice y recolectadas por los transportadores, necesitan un proceso de desinfección, selección y clasificación para llegar a su reutilización.

De esta manera con el estudio técnico podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proceso. Con lo que se podrá analizar después su viabilidad financiera (Sapag, 2008).

Por lo cual el estudio técnico presentara la determinación de la localización óptima de la planta para realizar el proceso, el tamaño óptimo, la ingeniería del proceso, el diseño del proceso productivo y la distribución de la planta:

La localización óptima

De acuerdo a lo identificado en los puntos desarrollados anteriormente, la localización optima de la maquila que realizara el proceso de reacondicionamiento de las cajas de cartón, deber ser muy cerca de la planta de producción de Quala en el barrio Talavera de la localidad de Kennedy, en Bogotá, para que se cumplan las características apropiadas para el desarrollo de la figura de logística inversa, en donde luego que los transportadores distribuyan la mercancía a las microempresas, recolecten las cajas y teniendo en cuenta que tienen que volver a radicar el flete en la planta, entreguen las cajas a la maquila.

A continuación, se presenta la ubicación geográfica de la planta y la locación optima donde podría estar la maquila:



Imagen 9. Ubicación geográfica de la localización óptima de la maquila.



Imagen 10. Localidad Kennedy.



Imagen 11. Localización óptima, Barrio Talavera.

Una vez identificada la ubicación geográfica del lugar óptimo, se investigó el costo promedio del arriendo de una bodega en el lugar y como alternativa el costo promedio de locales o casas que pudieran ser adecuadas con el fin de realizar el proceso de reacondicionamiento de las cajas que estuvieran lo más cerca posibles a las instalaciones de la planta Quala.

De esta manera, se encontraron bastantes avisos en el sector y teniendo en cuenta que es una zona industrial se encontraron varias bodegas, con un rango en el costo del arriendo de \$ 1.000.000 a \$2.000.000. dentro de características como: que sea un primer piso, un área adecuada para descargue de las cajas, almacenamiento y espacio para la clasificación de las cajas. (Claramente el costo es proporcional al área del lugar).

En este sentido, algunos de los lugares que se encontraron con las mejores características fueron los siguientes:

Casa en la dirección Calle 39 f sur # 68f – 72



Imagen 12. Casas en arriendo del barrio Talavera

Bodega en Carrera 68i # 39 - 28



Imagen 13. Bodega en arriendo. Barrio Talavera.

Una de las mejores opciones que se encontró fue una bodega ubicada en la Carrera 68 g bis # 30-32:



Imagen 14. Bodega con mejores características en el barrio Talavera.

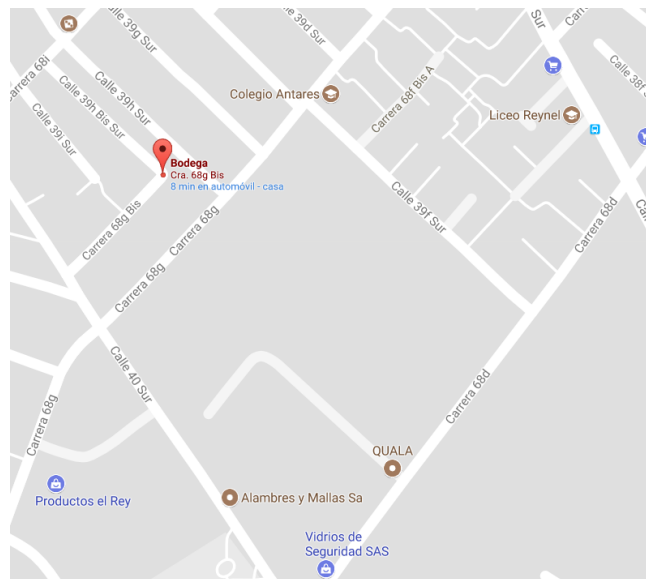


Imagen 15. Ubicación geográfica de mejor opción de bodega.

Teniendo en cuenta lo anterior, se tomará un costo inicial de arrendamiento de \$ 1.200,000, y a medida que la gestión de la recuperación de las cajas pueda crecer a nivel Bogotá y se pueda expandir a nivel nacional se requerirá más espacio por lo que se deberá trasladar a lugares más amplios.

Diseño del proceso productivo, Reacondicionamiento de las cajas.

Para proceder con el diseño del proceso de reacondicionamiento de las cajas, es necesario identificar cuáles serían las necesidades del proceso, para ello se realizó un diagrama de causa y efecto, que permitirá visualizar de forma sencilla las necesidades del proceso:

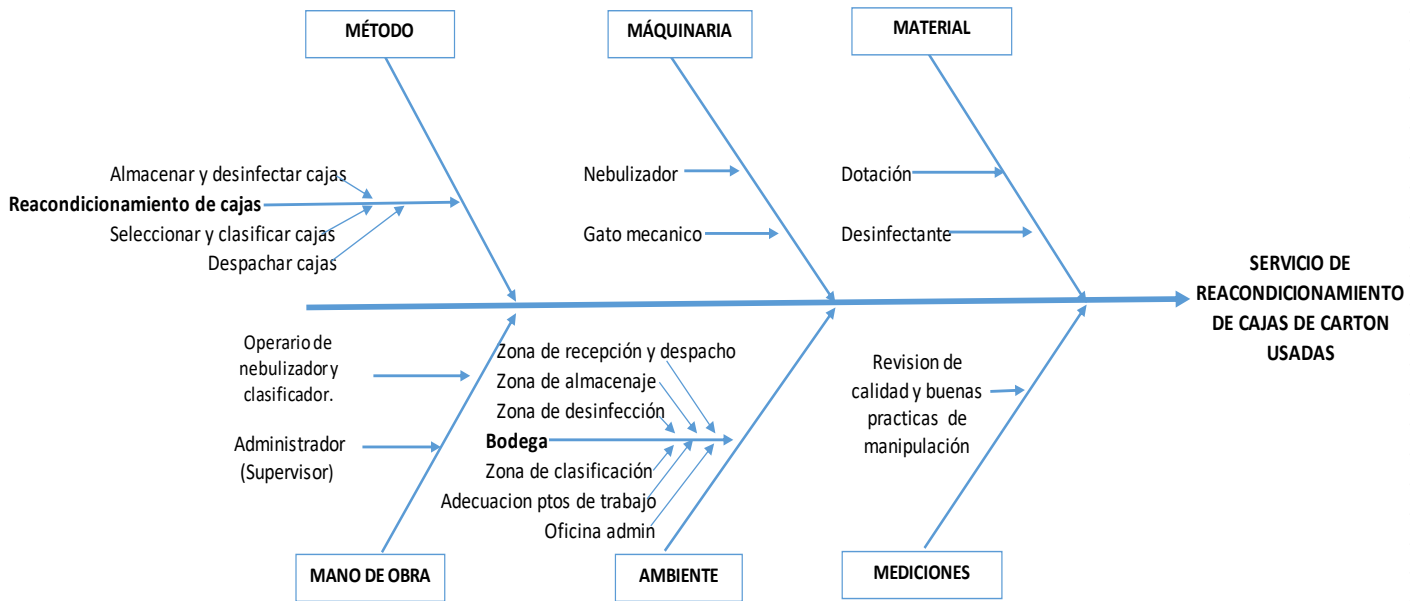


Gráfico 3. Diagrama causa-efecto del proceso de reacondicionamiento de caja.

Habiendo identificado las necesidades del proceso, a continuación, se presenta el flujograma del proceso:

	Inicio o Final		Espera
	Actividad o tarea		Decisión
	Transporte o Movimiento		Almacenaje
	Documento		Línea de Flujo

Imagen 16. Simbología del flujograma

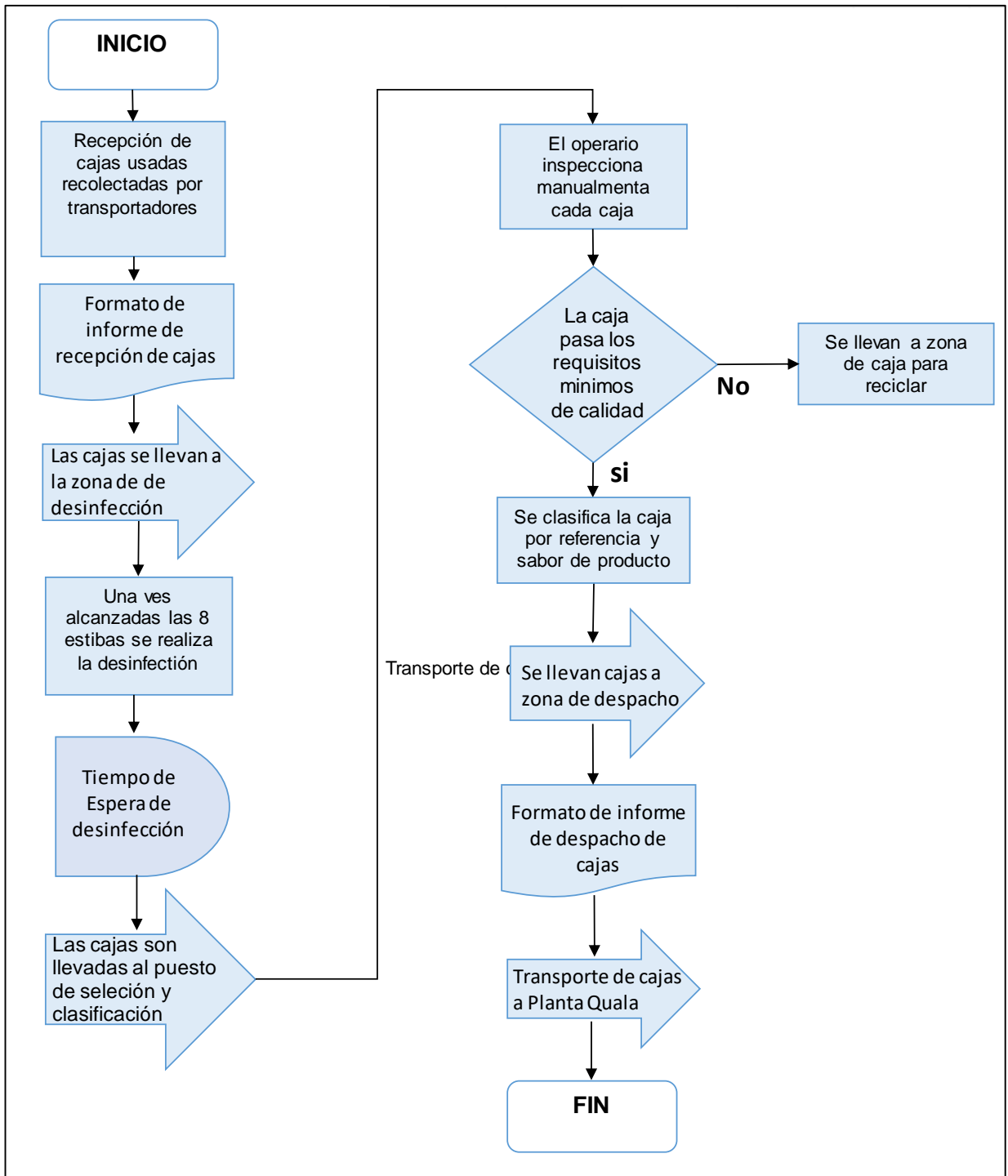


Gráfico 4. Flujograma del proceso de reacondicionamiento de cajas.

Ahora bien, una vez identificadas las actividades y el flujo del proceso, se puede entrar a analizar los diferentes aspectos inherentes al proceso tales como el tamaño óptimo, recursos, y distribución de planta.

Tamaño óptimo

El tamaño óptimo se refiere a la capacidad instalada del proyecto, y se expresa en unidades de producción (Baca, 2010). Para ello, es necesario estimar la demanda y así determinar cuál debería ser la capacidad instalada en unidades.

De esta manera, teniendo en cuenta lo descrito en el planteamiento del problema, la demanda estimada es:

Tabla 13. Demanda estimada de cajas a reacondicionar a nivel Bogotá.

Microempresarios bonice Bogotá	86
Estimado de Cajas usadas quincenal por M.E	43
Total cajas quincenales para Reacondicionar	3698
Total cajas Mensuales para Reacondicionar	7396

Tabla 14. Demanda estimada de cajas a reacondicionar a nivel Nacional.

Microempresarios bonice a nivel Nacional	358
Estimado de Cajas usadas quincenal por M.E	43
Total cajas quincenales para Reacondicionar	15.394
Total cajas Mensuales para Reacondicionar	30.788

El total de cajas de que se espera reacondicionar a nivel Bogotá son 3,698 Quincenales, teniendo en cuenta que la recolección de las cajas se realizara cada 15 días, con el fin de dar tiempo para que el producto sea rotado y las cajas desocupadas y apiladas por los Microempresarios, el total estimado de demanda mensual de 7,396 cajas para reacondicionar.

De la misma manera, se espera que el proceso pueda ser llevado a nivel nacional donde el estimado de cajas sería 15,394 quincenales y 30,788 mensuales aproximadamente.

Capacidad instalada

La capacidad instalada requerida del proceso de reacondicionamiento de las cajas, se determinó de la siguiente manera:

Tabla 15. Capacidad operativa requerida del proceso de reacondicionamiento.

Capacidad Operativa	
Tamaño de una estiba	100 X 120 cm
Capacidad de cajas apiladas en una estiba	280
Estibas de cajas Quincenales	13,2
Estibas de cajas Mensuales	26,4
Alcance de la niebla (Nebulizador)	8,5 Mts
Capacidad de estibas por ciclo de desinfección	8
Dosis de desinfectante Requerido por ciclo	40 ml/4 Lt Agua
Capacidad instalada en cajas de un ciclo de desinfección	2240
Tiempo del ciclo de Desinfección (horas)	1,5
Ciclos requeridos de desinfección Quincenal	1,7
Dosis de desinfectante Requerido Quincenal	66 ml/ 6,6 Lt Agua
Ciclos requeridos de desinfección Mensual	3,3
Dosis de desinfectante Requerido Mensual	132 ml/ 13,2 Lt Agua

Teniendo en cuenta que las medidas de una estiba son de 100 cm por 120 cm, se estimó que la capacidad de cajas apiladas por estiba son 280, por lo cual teniendo en cuenta que quincenalmente en Bogotá se estiman recuperar 3,698, se armarían 13 estibas y mensualmente 26 estibas, esto de determino con el fin de conocer cuántos ciclos de desinfección se deben realizar de acuerdo a la capacidad de niebla del nebulizador que es 8,5 metros. Y para determinar la cantidad de Desinfectante (Dióxido de Cloro) que se debe emplear según la capacidad del tanque del nebulizador que es de 4 metros (Ver anexo 2).

Por lo cual se determinó que mensualmente se requieren 132 mililitros de desinfectante mezclados en 13,2 litros de agua, teniendo en cuenta que la dosis sugerida es de 10 ml por litro de agua, así también se determinó que de acuerdo a la cantidad de cajas y la capacidad del nebulizador se deben realizar aproximadamente 3,3 ciclos de desinfección mensualmente.

A continuación, se presenta la capacidad requerida en cuanto a mano de obra, para el proceso de selección y clasificación de las cajas:

Tabla 16. Capacidad en mano de obra del proceso de reacondicionamiento.

Capacidad en Mano de Obra	
Tiempo estimado para seleccionar y clasificar Manualmente 1 caja (Minutos)	1,3
Tiempo en un día de trabajo 1 operario entre semana (Horas)	8
Tiempo en un día de trabajo 1 operario entre semana (Minutos)	480
Tiempo de trabajo de 1 operario de lunes a viernes y sábado medio día. (horas)	10560
Tiempo de trabajo semanal	2640
Capacidad diaria de seleccionar y clasificar cajas de 1 operario en un día	369
Capacidad semanal de seleccionar y clasificar cajas de 1 operario en un día	2031
Capacidad mensual de seleccionar y clasificar cajas de 1 operario en un día	8123



Se determinó que, para el proceso de selección y clasificación de las cajas, un operario tomaría 1,3 minutos, tiempo en donde se realiza la inspecciona y se aprueba o no la caja según los requisitos mínimos de calidad establecidos, de acuerdo a esto se determinó que un operario que estuviere dedicado solo a clasificar cajas, tendría la capacidad de seleccionar y clasificar 369 cajas al día y 8,123 cajas mensuales con un horario de lunes a viernes y sábados medio día.

Recursos

Teniendo en cuenta los puntos anteriores se identificó que el proceso requiere de los siguientes recursos:


Maquinaria y equipo

Tabla 17. Maquinaria y equipo requeridos para el proceso de reacondicionamiento.

Descripción	Características	Cantidad	Costo
<p>Nebulizador Electrico THE BEST TWISTER 5602 ULV (Americano)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del tanque 3.8 – 4 Litros • Tamaño de particular 5-50 µm • Peso 3 Kg • Sistema ULV • Empleado para procesos de desinfección. <p>Dimensiones: 15 X 20 X 43 Garantía:1 año. Mantenimiento preventivo: cada 6 meses</p> <p>El desinfectante es dispersado en forma de pequeñas gotas similares a la niebla. De esta forma la niebla que alcanza todas las zonas del local, accediendo a rincones o zonas que serían inaccesibles mediante una desinfección con aspersores convencionales.</p>	1	\$ 1.753.120
<p>Gato Hidráulico Estibador</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para carga: 2,5 Toneladas. • Bomba hidráulica manual, activada al subir y bajar la manija de control. • Palanca para liberar la presión y bajar la carga a velocidad controlada. • Estibador diseñado para facilitar movimiento de cargas en fábricas, almacenes y bodegas 	1	\$ 995.000
COSTO TOTAL			\$ 2,7481,20

Insumos

Tabla 18. Insumos requeridos para el proceso de reacondicionamiento.

Descripción	Características	Cantidad	Costo
Dióxido de Cloro en solución 	<ul style="list-style-type: none"> El dióxido de cloro es un desinfectante químico capaz de destruir bacterias, hongos, virus y esporas. Especialmente distribuido para realizar tratamiento de desinfección en plantas alimenticias, gracias a sus propiedades y compuestos logra ser de gran utilidad en procesos de postcosecha y almacenamiento de alimentos o distribución en general. 	1 Lt	\$ 52,000

Mano de obra


Tabla 19. Mano de obra requerida para el proceso de reacondicionamiento.

Descripción		Cantidad
Operario	Se encargará de la selección y clasificación de las cajas de cartón según requisitos mínimos de calidad, así como de la operación de desinfección realizando la mezcla del Desinfectante y su aplicación con el equipo nebulizador.	1
Administrados (supervisor)	Se encargara de las labores administrativas, así como de la recepción y despacho de cajas	1

En cuanto al tema de costo de la mano de obra, su análisis se realizará en el punto de análisis financiero.

Ductos de salida de vapores

Tabla 20. Instalación requerida de ductos para salida de vapores.

Descripción	Características	Cantidad	Costo
 Ducto Flexible 8" Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> • Su fabricación de base de aluminio lo hace resistente a la corrosión. • Ideal para evacuar aire y olores con un sistema de renovación de aire por inyección y extracción de aire. • Diámetro: 8" • El ducto flexible se utiliza en aplicaciones que implican aire, recolección de polvo, eliminación de humos, gases o vapores, ventilación de baños, y refrigeración de espacios. 	4 Mtrs	\$ 122.760
 Extractor de aire Industrial Ductería 8 Pulgadas	<ul style="list-style-type: none"> • Extractor de aire en lámina galvanizada para ductería. • Ideal para sistemas de inyección y evacuación de aire. • Soporta temperaturas de trabajo hasta 140° Fahrenheit. • Garantía 1 Año • Caudal 11M3/Min • Diámetro 8" Pulgadas • Voltaje 110v. • Potencia 42w. 	3	\$ 374.220
	Materiales		\$ 100.000
	Mano de obra		\$ 200.000
COSTO TOTAL			\$ 796.980

Distribución de planta

A continuación, se presenta la distribución de la planta:

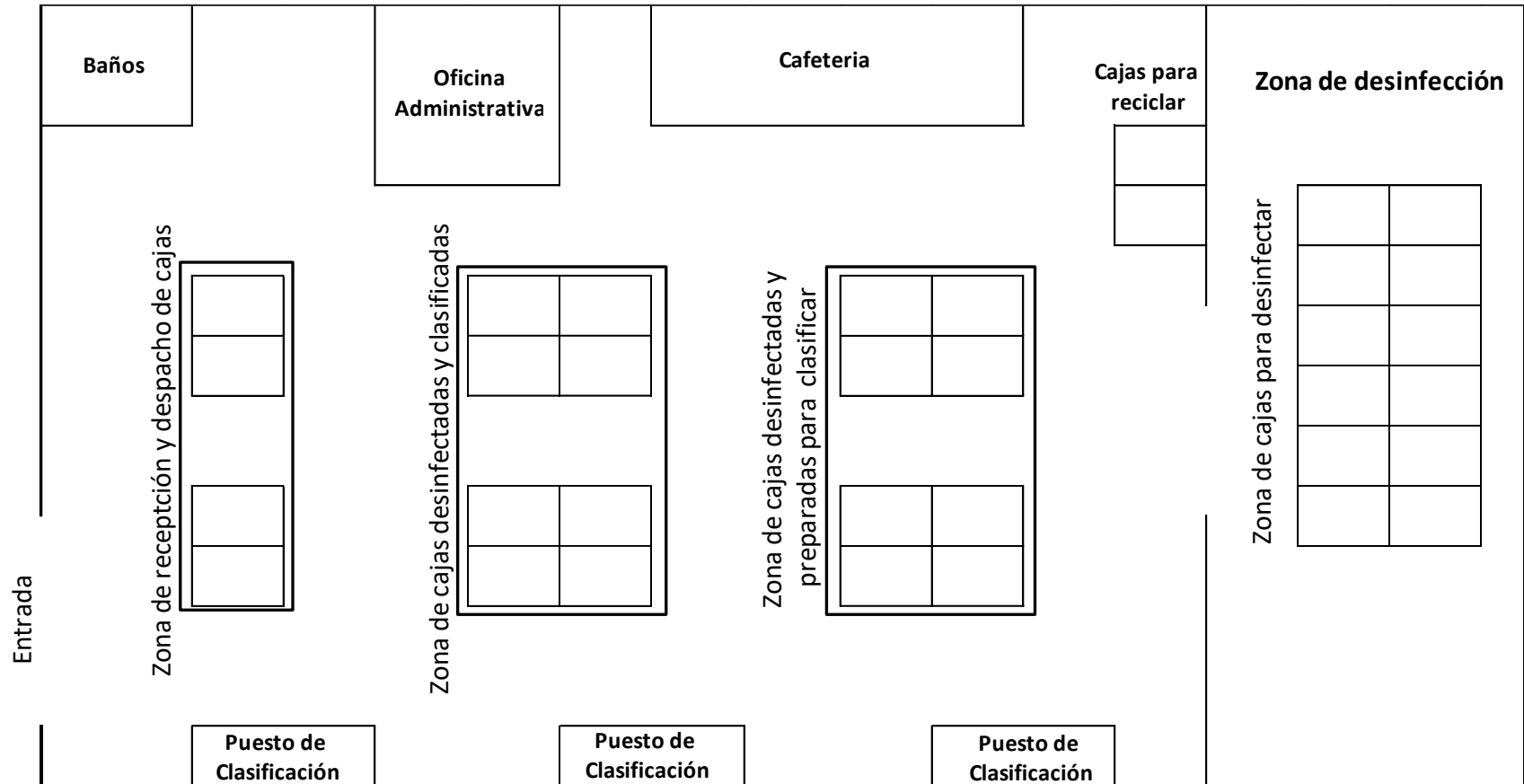


Imagen 17. Distribución de la planta.

Flujo de movimientos del proceso en la distribución de la planta

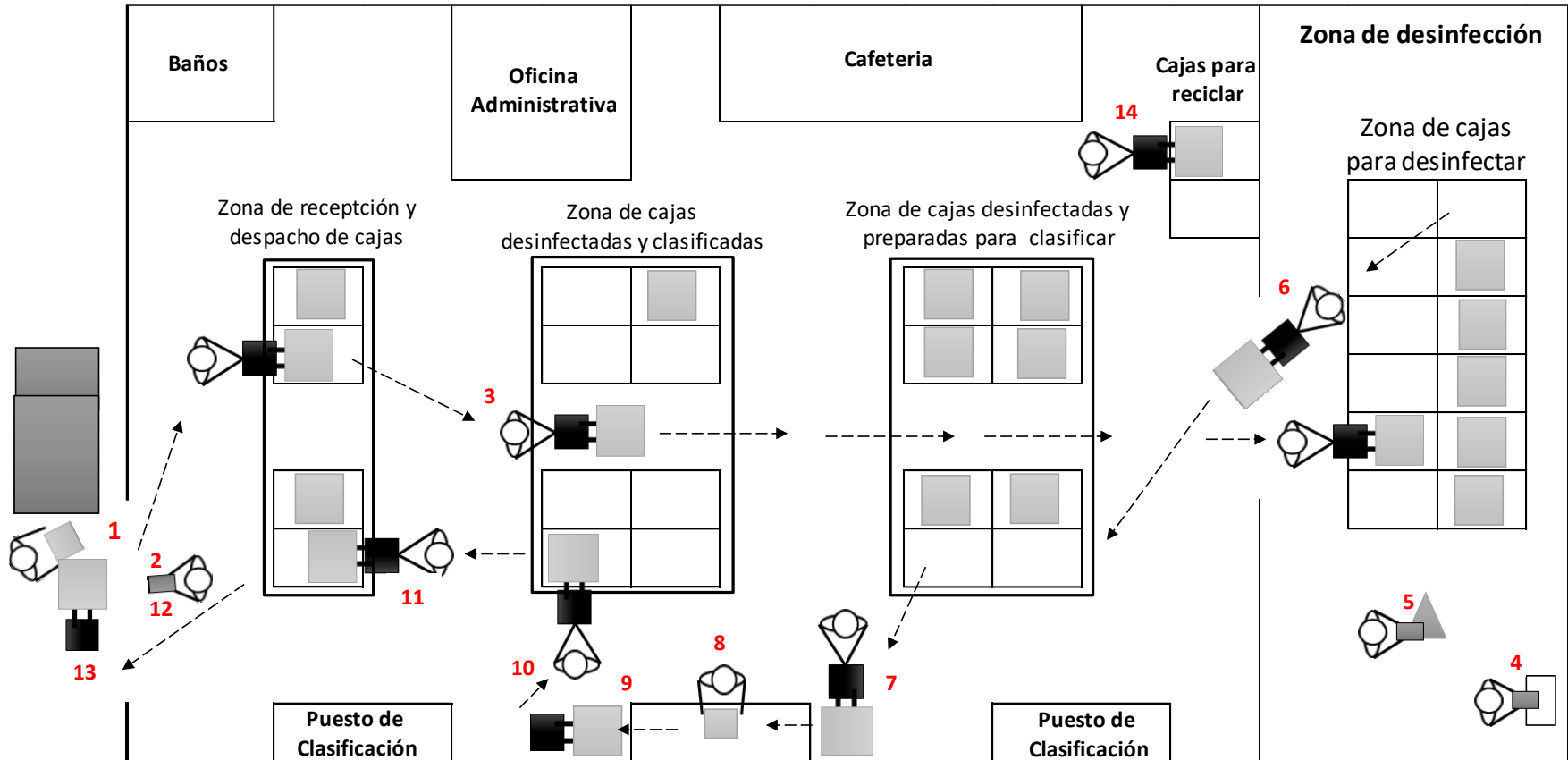


Imagen 18. Flujo de movimientos del proceso de reacondicionamiento de cajas en la distribución de la planta.

Descripción del flujo de movimientos del proceso:

Tabla 21. Flujo y tiempo de movimientos del proceso de reacondicionamiento.

Actividad	Descripción	Tiempo
1	El operador descarga las pacas de cajas recolectadas de las microempresas bonice, apilándolas para armar una estiba completa, luego las lleva a la zona de recepción de cajas.	25 Min.
2	El administrador Verifica y llena el formato de recepción.	25 Min.
3	El operario mueve las cajas con el gato hidráulico hasta la zona de desinfección. Hasta alcanzar 8 estibas para proceder con el ciclo de desinfección.	3 Min. por estiba
4	El operario prepara la mezcla del desinfectante (dióxido de cloro) con agua.	7 Min.
5	El operario llena el tanque del nebulizador y prende el equipo para el proceso de desinfección, la zona es despejada por espacio de 1 hora y media.	90 Min.
6	Luego que se efectuó la desinfección en las cajas, el operario mueve las estibas a la zona de cajas desinfectadas y listas para clasificar.	3 Min. por estiba
7	El operario escoge una estiba para clasificar y la coloca al lado izquierdo del puesto de clasificación.	3 Min por estiba
8	El operario selecciona y clasifica una a una las cajas inspeccionándolas manualmente.	1 Min. por caja
9	El operador clasifica las cajas que aprobaron los requisitos mínimos de calidad y las que no aprobaron las aparta para reciclaje.	1 Min.
10	El operario mueve las cajas a la zona de cajas desinfectadas y clasificadas.	3 Min por estiba
11	El operario mueve las cajas a la zona de despacho	2 Min por estiba
12	El administrador inspecciona y verifica, luego realiza formato de despacho de cajas.	20 Min
13	EL operario lleva las cajas para reciclar la zona de cajas recicladas, para llevar a las empresas que las trituraran para hacer nuevas cajas.	3 Min

Estudio financiero de la propuesta.

El objetivo de este punto es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron los puntos anteriores, con lo que se elaboraran cuadros que permitan el análisis para determinar el impacto que tendría la implementación del proceso, así como su viabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos (Sapag, 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior el análisis financiero de la propuesta se realizará de la siguiente manera:

1. Se realizará el análisis financiero de la creación y puesta en marcha de la maquila, con el fin de determinar el precio óptimo del servicio de reacondicionamiento de las cajas, de tal manera que genere rentabilidad para la maquila y ahorro para Quala S.A.
2. Se cuantificará y proyectará el ahorro potencial para la unidad de negocio bonice de Quala S.A., a nivel Bogotá y a nivel nacional que se obtendría con la implementación del proceso.
3. Se realizará una simulación y análisis de escenarios, con el fin de estimar el impacto que tendría la implementación del proceso bajo el cambio de variables como cantidad de cajas recuperadas, incremento del precio del servicio de reacondicionamiento, incremento de costos logísticos, e incremento del costo en la recuperación de la caja.

De esta manera, a continuación, se presenta el desarrollo de cada aspecto:

1. Análisis financiero de la creación y puesta en marcha de la maquila.

Supuestos para el análisis:

- Las proyecciones en ventas se hicieron solo abarcando las cajas de las microempresas bonice de Bogotá y su incremento anual se estimó en base al crecimiento del 2,4% del sector de alimentos y bebidas al cual pertenece la empresa Quala S.A.
- Para términos del capital se supuso un aporte de socios por \$4.000.000 y un préstamo financiero de \$10.000.000.
- Para las proyecciones anuales en los incrementos de gastos y costos se utilizó la inflación del año 2016 de 5,75%

Inversiones

Para empezar con el análisis de la creación de la maquila, a continuación, se presentan las inversiones que se deben realizar:

En términos de gastos preoperativos se estimó que estarían distribuidos como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 22. Gastos preoperativos, para la creación de la maquila de reacondicionamiento.

GASTOS PREOPERATIVOS	
DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Adecuaciones bodega	1.000.000
Construcción de la sociedad	200.000
Elaboración papelería	70.000
Otros	130.000
Instalación de ductos para salida de aire	796.980
TOTAL	2.196.980

En cuanto a la inversión en muebles y enseres de oficina, maquinaria y en equipo de cómputo se determinó la siguiente distribución:

Tabla 23. Inversión en muebles y equipo de oficina para la creación de la maquila.

MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNIT	VALOR
Escritorios	2	200.000	400.000
Sillas	4	50.000	200.000
Archivador	1	150.000	150.000
Otros			50.000
TOTAL			800.000

Tabla 24. Inversión en maquinaria y equipo para la creación de la maquila.

MAQUINARIA Y EQUIPO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR
Nebulizador	1	1.753.120
Gato hidráulico	1	995.000
TOTAL		2.748.120

Tabla 25. Inversión en equipo de cómputo para la creación de la maquila.

EQUIPOS DE COMPUTO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR
Computador	1	800.000
PBX	1	70.000
Impresora	1	230.000
TOTAL		1.100.000

Gastos administrativos

Los gastos administrativos se determinaron de la siguiente manera:

Tabla 26. Gastos Administrativos estimados para la creación de la maquila.

GASTOS ADMINISTRATIVOS		
DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Administrador	1.204.470	14.453.638
Arrendamiento (30%)	360.000	4.320.000
Servicios públicos (Agua, luz, gas y teléfono)	280.000	3.360.000
Contador	200.000	2.400.000
Papelería e imprevistos	30.000	360.000
TOTAL	2.074.470	24.893.638

El valor mensual del salario del administrador se determinó a partir de un salario de \$737.717 más 52% de carga prestacional y \$83.140 de subsidio de transporte. Para el arriendo mensual se tomó como base un valor \$ 1,200,000 que se dividió en 30% como gasto administrativo (\$360,000) y 70% como costo indirecto de fabricación (\$840,000), teniendo en cuenta que la mayor parte de la bodega se utilizara para el proceso productivo y para temas administrativos solo la oficina, De esta manera, junto con un gasto estimado de \$ 200,000 para motivos de contabilidad y de un estimado de \$ 30,000 para papelería e imprevistos, el valor mensual total en gastos administrativos es de \$2,074,470 y anual de \$ 24,893,638.

Teniendo en cuenta lo anterior, se proyectaron los gastos administrativos a 5 años agregando la depreciación del equipo de cómputo y los muebles y enseres, así como la amortización de los gastos preoperativos.

Así también el crecimiento anual en la proyección de los gastos administrativos se realizó tomando como base el 5,75% de inflación del año 2016.

Tabla 27. Proyección de gastos Administrativos estimados para la creación de la maquila.

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
Administrador	14.453.638	15.284.722	16.163.594	17.093.000	18.075.848
Papelería e imprevistos	360.000	380.700	402.590	425.739	450.219
Arrendamiento (30%)	4.320.000	4.568.400	4.831.083	5.108.870	5.402.630
Servicios públicos (agua, luz, gas y teléfono)	3.360.000	3.553.200	3.757.509	3.973.566	4.202.046
Contador	2.400.000	2.538.000	2.683.935	2.838.261	3.001.461
Depreciaciones	526.667	526.667	526.667	160.000	160.000
Gastos preoperativos	439.396	439.396	439.396	439.396	439.396
TOTAL	25.859.701	27.291.085	28.804.774	30.038.833	31.731.601

Mano de obra directa

Para estimar el costo en la Mano de obra directa del operario se realizó la siguiente proyección, en base al salario mínimo mensual legal vigente (\$737,717) y una base prestacional estimada en 52%, más el subsidio de transporte (\$83.140) con un incremento anual de 5,75%. Como se muestra a continuación:

Tabla 28. Proyección de mano de obra directa para la creación de la maquila.

	DESCRIPCIÓN	SUELDO ANUAL	PREST. SOCIALES	SUBS. TRANSP.	VALOR TOTAL
AÑO 1	Operario	8.852.604	4.603.354	997.680	14.453.638
AÑO 2	Operario	9.361.628	4.868.046	1.055.046	15.284.722
AÑO 3	Operario	9.899.922	5.147.959	1.115.711	16.163.593
AÑO 4	Operario	10.469.167	5.443.967	1.179.865	17.093.000
AÑO 5	Operario	11.071.145	5.756.995	1.247.707	18.075.847

Costos indirectos

En cuanto a los costos indirectos de fabricación se estimó la compra mensual de saca ganchos, tijeras, guantes y un limpión que emplearía el operario en el momento de clasificar las cajas por \$ 10.000 para un total de \$ 120.000 anual, de la misma manera, se estimaron los servicios de agua y luz ya que hacen parte importante dentro del proceso productivo, así como también se tuvo en cuenta el 70% del valor total del arriendo, como se muestra a continuación:

Tabla 29. Costos indirectos de fabricación para la creación de la maquila.

DESCRIPCIÓN	VALOR ANUAL	VALOR MENSUAL
Tijeras, guantes, saca ganchos	120.000	10.000
Agua y aseo	3.000.000	250.000
Luz	1.200.000	100.000
Arriendo (70%)	10.080.000	840.000
TOTAL	14.400.000	1.200.000

En base a lo anterior se realizó la proyección de los costos indirectos con el incremento del 5,75% y agregando la depreciación de la maquinaria.

Tabla 30. Proyección de costo indirectos de fabricación para la maquila.

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
Útiles y papelería	120.000	126.900	134.197	141.913	150.073
Agua y aseo	3.000.000	3.172.500	3.354.919	3.547.827	3.751.827
Luz	1.200.000	1.269.000	1.341.968	1.419.131	1.500.731
Arriendo (70%)	10.080.000	10.659.600	11.272.527	11.920.697	12.606.137
Depreciaciones	549.624	549.624	549.624	549.624	549.624
TOTAL	14.949.624	15.777.624	16.653.234	17.579.192	18.558.392

Insumos

Para determinar el costo y requerimiento de insumos (desinfectante) se construyó la siguiente tabla:

Tabla 31. Estimación de la cantidad de desinfectante por caja.

Cantidad de desinfectante por ciclo (Mililitros)	40
Cantidad de cajas por ciclo	2.240
Cantidad de desinfectante por caja	0,0178

Teniendo en cuenta lo indicado en el análisis técnico, la capacidad del tanque del nebulizador es de 4 litros, para alcanza una niebla de 8 metros, con lo que se realiza un ciclo de desinfección para 8 estibas de 280 cajas apiladas cada una, en este sentido teniendo en cuenta que la porción del desinfectante es de 10 ml por cada litro de agua, se necesitan 40 ml para un ciclo de desinfección que alcanzaría para 2,240 cajas (8 estibas por 280 cajas), por lo cual al dividir los 40 ml por las 2,240 cajas se estima que la cantidad de desinfectante por caja es de 0,018 aproximadamente, con base a esto se realizó la proyección de requerimiento de desinfectante para los 5 años, manteniendo un stock en inventario de 1 Litro (1.000 ml) de desinfectante, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 32. Presupuesto de requerimiento de desinfectante.

AÑO	DESCRIPCIÓN	UND. DE MEDIDA	CONSUMO / UNIDAD	PPTO DE PROD.	INV. INICIAL	INV. FINAL	MAT. PRIMA REQ.
1	Desinfectante	Mililitro	0,018	88.752	0	1.000	2.598
2	Desinfectante	Mililitro	0,018	90.882	1.000	1.000	1.636
3	Desinfectante	Mililitro	0,018	93.063	1.000	1.000	1.675
4	Desinfectante	Mililitro	0,018	95.297	1.000	1.000	1.715
5	Desinfectante	Mililitro	0,018	97.584	1.000	1.000	1.757

En base a lo anterior y teniendo en cuenta que el litro (1.000 ml) de un desinfectante es de \$52,000 se puede determinar que el costo de 1 mililitro de desinfectante es de \$ 52, lo que permite realizar el presupuesto con costo del requerimiento de desinfectante para los 5 años, con el incremento del 5,75% en el costo del desinfectante anual, como se observa a continuación:

Tabla 33. Presupuesto de requerimiento de desinfectante.

AÑO	DESCRIPCIÓN	UND. DE MEDIDA	COSTO	TOTAL REQ.	VALOR TOTAL
1	Desinfectante	Mililitro	52,00	2.598	135.072
2	Desinfectante	Mililitro	54,99	1.636	89.957
3	Desinfectante	Mililitro	58,15	1.675	97.412
4	Desinfectante	Mililitro	61,50	1.715	105.486
5	Desinfectante	Mililitro	65,03	1.757	114.229

Proyección en unidades de cajas a reacondicionar

Ahora bien, una vez identificados los costos de mano de obra directa, los costos indirectos y los costos de los insumos, para entrar con la estimación del precio potencial de venta, es necesario proyectar la cantidad de cajas que se esperan reacondicionar, como se muestra a continuación:

Tabla 34. Proyección de cajas estimadas a reacondicionar por la maquila.

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
Cajas para reacondicionar	88.752	90.527	92.337	94.184	96.068	461.869

La cantidad de cajas para el año 1 se estimó teniendo en cuenta que un microempresario bonice saca 86 cajas mensuales y que en Bogotá hay 86 microempresas, lo que daría 7,396 cajas mensuales para un total de 88.752 anuales, que se proyectaron con un crecimiento del 2,4%⁴ anual de acuerdo al crecimiento del sector.

Ahora bien, teniendo en cuenta que muy posiblemente no todas las cajas pasaran los requisitos mínimos de calidad para ser reutilizadas, se estableció la siguiente tabla de porcentaje de reutilización de las cajas para cada año:

Tabla 35. Proyección del porcentaje estimado de reutilización de las cajas.

Porcentaje de reutilización de caja	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
Primer Reutilización	65%	70%	75%	80%	85%
Segunda Reutilización	30%	34%	38%	40%	40%
Tercera Reutilización	5%	7%	8%	9%	10%

Teniendo en cuenta la información dada por el departamento de investigación y desarrollo de Quala y la establecida por pruebas estadísticas e intervalos de confianza, se determinó que la capacidad de reutilización más baja sería en el año 1 con un 65% en la primera reutilización de las cajas, de las cuales se estima poder reutilizar 30% de estas una segunda vez y un 5% a la tercera recuperación de cajas, es decir que un 5% del 65% de las cajas reutilizadas para el primer año llegarían a utilizarse 3 veces.

De igual manera, se espera que este porcentaje incremente año tras año, a medida que la organización se adapta al proceso y avanza con la gestión de recuperación de las cajas, como se propuso en el punto de diseño del proceso.

⁴ Crecimiento promedio del sector de alimentos y bebidas en Colombia según superintendencia de sociedades. <http://www.supersociedades.gov.co/noticias/Documents/2015/Septiembre/EE-%20Estudio%20alimentos%20y%20bebidas-%202015%20IX%207.pdf>

Por lo cual, se espera que para el año 5 se alcance un porcentaje de reutilización de las cajas del 85% en la primera reutilización, 40% en la segunda y un 10% en la tercera.

Así también, el porcentaje restante serían las cajas destinadas para venta a terceros por reciclaje, con un precio promedio de \$400 caja, de acuerdo a lo descrito en el planteamiento del problema.

Presupuesto de costo de ventas

De esta manera teniendo en cuenta todo lo anterior se puede determinar los costos de venta para cada año, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 36. Presupuesto de costo de ventas para la maquila.

	DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
+	COSTO DE INSUMOS	135.072	89.957	97.412	105.486	114.229
+	MANO DE OBRA DIRECTA	14.453.638	15.284.722	16.163.594	17.093.000	18.075.848
+	COSTOS IND. FABRICACIÓN	14.949.624	15.777.624	16.653.234	17.579.192	18.558.392
=	COSTO DE VENTAS	29.538.334	31.152.303	32.914.240	34.777.678	36.748.468
=	COSTO DE VENTAS	29.538.334	31.152.303	32.914.240	34.777.678	36.748.468
COSTO UNITARIO POR SERVICIO		332,82	342,78	353,68	364,94	376,58
COSTO VARIABLE UNITARIO SERVICIO		164,38	169,17	174,73	180,47	186,40
COSTO FIJO UNITARIO POR SERVICIO		168,44	173,61	178,95	184,47	190,18

El costo unitario del servicio se determinó por el costo total de ventas dividido en la cantidad de cajas que se esperan reacondicionar para cada año.

De esta manera como se puede observar el costo total de ventas está dado por la suma de costos de insumos, mano de obra directa y costos de fabricación, arrojando para el año 1 un costo unitario del servicio de \$333 con un costo variable unitario de \$164 y un costo fijo unitario de \$168.

Calculo del precio potencial del servicio

Con toda la información plasmada anteriormente se tienen las bases para establecer el precio potencial del servicio como se muestra a continuación:

Tabla 37. Calculo del precio potencial del servicio de la maquila.

FORMULA PARA EL CALCULO DEL PRECIO DE VENTA				Utilidad esperada	0,41
PRECIO DE VENTA=	$\frac{\text{COSTOS TOTALES} - (\text{COSTOS TOTALES} * \text{IMPUESTOS})}{1 - ((\% \text{ UTILIDAD DESEADO}) - (\text{IMPUESTOS}))}$		$= \frac{(\text{M. P.} + \text{M. O. D.} + \text{C. I. F.})}{1 \quad 0,41 \quad 0,33}$		
AÑO 1	19.790.684	=	76.118.014	/ TOTAL UNIDADES	
	0,26				PRECIO POTENCIAL DE VENTA => 857,65
				AÑO 2 =	PRECIO POTENCIAL DE VENTA => 906,96
				AÑO 3 =	PRECIO POTENCIAL DE VENTA => 959,11
				AÑO 4 =	PRECIO POTENCIAL DE VENTA => 1.014,26
				AÑO 5 =	PRECIO POTENCIAL DE VENTA => 1.072,58

El precio potencial del servicio para el primer año es de \$ 858, obtenido de la suma de los costos de insumos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación menos el porcentaje de impuestos (33%) que generaron, dividido en, uno (1) menos la utilidad esperada (41%) y los impuestos por 33%. Con lo que se asegura que el precio potencial del servicio tenga la capacidad de generar la utilidad esperada, así como la capacidad de pago de los impuestos que se generarían, por otro lado, el precio de los demás años se determinó con el incremento del 5,75% (inflación 2016).

Presupuesto de ventas

Dado que ya se determinó el precio del servicio, a continuación, se muestra el presupuesto de ventas para la maquila.

Tabla 38. Presupuesto de ventas de la maquila.

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	TOTAL
Demanda cajas para reacondicionar	88752	90.882	93.063	95.297	97.584	465.578
Unidades estimadas para reutilizar	38.602	44.415	47.864	50.956	53.575	302.626
Unidades estimadas para reciclar	50.150	46.467	45.199	44.341	44.008	162.952
Precio de venta unitario caja para reutilizar	858	907	959	1.014	1.073	
Precio de venta unitario caja para reciclar	400	423	447	473	500	
TOTAL EN PESOS	53.166.930	59.938.155	66.125.802	72.657.866	79.479.048	331.367.802

Acorde a lo descrito en los puntos anteriores, para el primer año se tendría una proyección de ventas por \$ 53.166.930, con un porcentaje de caja para reutilizar de 65%.

Puesto que ya se tiene la información suficiente para evaluar la viabilidad financiera de la creación de la maquila, a continuación, se presenta el balance general, el estado de resultados, el flujo de efectivo, el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente del proyecto.

Balance general proyectado

En cuanto al balance general se puede concluir que, si las proyecciones estimadas se logran alcanzar, la maquila a partir del tercer año empieza incrementar su patrimonio, Llevándolo a \$8,397,640 para el año 4 y \$16,261,107 el año 5, reflejándose el avance y crecimiento de la maquila e indicando la posible viabilidad financiera.

A continuación, se muestra el balance general proyectado:

Tabla 49. Balance general proyectado de la maquila.

ACTIVOS	INSTALACIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
CORRIENTE						
CAJA - BANCOS	7.154.900	2.535.280	2.060.805	4.916.740	10.759.565	19.169.513
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	7.154.900	2.535.280	2.060.805	4.916.740	10.759.565	19.169.513
GASTOS PREOPERATIVOS	2.196.980	1.757.584	1.318.188	878.792	439.396	0
ACTIVO FIJO						
TERRENOS	0	0	0	0	0	0
COMPUTADORES	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000
- DEP ACUM. COMP.	0	366.667	733.333	1.100.000	1.100.000	1.100.000
EDIFICIOS	0	0	0	0	0	0
-DEP. ACUM. EDIF.	0	0	0	0	0	0
VEHICULOS	0	0	0	0	0	0
- DEP ACUM. VEHIC.	0	0	0	0	0	0
MAQUINARIA Y EQUIPO	2.748.120	2.748.120	2.748.120	2.748.120	2.748.120	2.748.120
- DEP ACUM. M. Y EQ.	0	549.624	1.099.248	1.648.872	2.198.496	2.748.120
MUEBLES Y ENSERES	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
-DEP. ACUM. M. Y ENS.	0	160.000	320.000	480.000	640.000	800.000
TOTAL ACTIVO FIJO	6.845.100	5.329.413	3.813.727	2.298.040	1.149.020	0
TOTAL ACTIVO	14.000.000	7.864.693	5.874.532	7.214.780	11.908.585	19.169.513
PASIVOS						
CORRIENTE						
IMPUESTOS POR PAGAR	0	0	886	501.170	1.510.945	2.908.406
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0	886	501.170	1.510.945	2.908.406
PASIVO LARGO PLAZO						
OBLIG. FINANCIERAS	10.000.000	8.000.000	6.000.000	4.000.000	2.000.000	0
TOTAL PASIVO LARGO PLAZO	10.000.000	8.000.000	6.000.000	4.000.000	2.000.000	0
TOTAL PASIVO	10.000.000	8.000.000	6.000.886	4.501.170	3.510.945	2.908.406
PATRIMONIO						
CAPITAL	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
UTILIDAD DEL PERIODO	0	4.135.307	8.953	2.839.964	5.684.030	7.863.467
UTILIDAD ACUMULADA	0	0	4.135.307	4.126.354	-1.286.390	4.397.640
TOTAL PATRIMONIO	4.000.000	-135.307	-126.354	2.713.610	8.397.640	16.261.107
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	14.000.000	7.864.693	5.874.532	7.214.780	11.908.585	19.169.513
Total de control	0	0	0	0	0	0

Del mismo, según los resultados arrojados se podría pensar que para el año 3 es posible empezar a reinvertir la utilidad obtenida en aspectos como

mejorar la capacidad instalada, en contratar a otro operario y en mejorar los aspectos técnicos, con miras a abarcar no solo las microempresas bonice de Bogotá sino también las de las regiones más cercanas.

Estado de resultado proyectado

Tabla 40. Estado de resultados proyectado de la maquila.

DESCRIPCIÓN	AÑO1	%	AÑO2	%	AÑO3	%	AÑO4	%	AÑO5	%
VENTAS	53.166.930	100%	59.938.155	100%	66.125.802	100%	72.657.866	100%	79.479.048	100%
- COSTO DE VENTAS	29.538.334	56%	31.152.303	52%	32.914.240	50%	34.777.678	48%	36.748.468	46%
= UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	23.628.596	44%	28.785.852	48%	33.211.562	50%	37.880.188	52%	42.730.580	54%
- GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	25.859.701	49%	27.291.085	46%	28.804.774	44%	30.038.833	41%	31.731.601	40%
- GASTOS DE VENTAS	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%
= UTILIDAD O PERDIDA OPERACIONAL	-2.231.105	-4%	1.494.767	2%	4.406.788	7%	7.841.355	11%	10.998.979	14%
- INTERESES FINANCIEROS	1.904.202	4%	1.484.928	2%	1.065.654	2%	646.381	1%	227.107	0%
= UTILIDAD O PERDIDA ANTES DE IMP.	-4.135.307	-8%	9.839	0%	3.341.134	5%	7.194.975	10%	10.771.873	14%
- IMPUESTO DE RENTA 33%	0	0%	886	0%	501.170	1%	1.510.945	2%	2.908.406	4%
= UTILIDAD O PERDIDA DEL PERIODO	-4.135.307	-8%	8.953	0,015%	2.839.964	4,3%	5.684.030	7,8%	7.863.467	9,9%

De acuerdo a la proyección en unidades de cajas a reacondicionar y reciclar para el primer año con un precio de venta potencial de \$858, se obtiene un total de ingresos por \$ 53.166,930 con un costo de ventas del 56%, generando una utilidad bruta de \$23.628,596, representando así, un margen operativo del 45% lo que indica que dentro de los resultados de la operación existe una buena rentabilidad, pero que al tener en cuenta los de gastos administrativos y financieros, para el primer año no se genera una utilidad neta.

Igualmente, como se puede evidenciar, las utilidades se empiezan a percibir desde el segundo año con \$8.953, donde se espera alcanzar el punto de equilibrio, para el tercer año la utilidad neta es del 4,3% llegando hasta un incremento del 9,9% para el año quinto.

así mismo es desde el segundo año donde se empieza a pagar el impuesto de renta progresivamente, teniendo en cuenta lo establecido en la ley 1819 de 2016 con el beneficio de progresividad en el pago del impuesto de renta que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41. Progresividad en el pago del impuesto de renta ley 1810 de 2016.

AÑO	TARIFA
Primer año	$9\%+(TG-9\%)*0$
Segundo año	$9\%+(TG-9\%)*0$
Tercer año	$9\%+(TG-9\%)*0.25$
Cuarto año	$9\%+(TG-9\%)*0.50$
Quinto año	$9\%+(TG-9\%)*0.75$
Sexto año y siguientes	TG

TG = Tarifa general de renta para el año gravable.

Flujo de efectivo proyectado

Tabla 42. Flujo de efectivo proyectado de la maquila

DESCRIPCIÓN	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5
INGRESOS					
SALDO INICIAL	7.154.900	2.535.280	2.060.805	4.916.740	10.759.565
VENTAS	53.166.930	59.938.155	66.125.802	72.657.866	79.479.048
TOTAL INGRESOS	60.321.830	62.473.435	68.186.607	77.574.607	90.238.613
EGRESOS					
DESINFECTANTE	135.072	89.957	97.412	105.486	114.229
MANO DE OBRA DIRECTA	14.453.638	15.284.722	16.163.594	17.093.000	18.075.848
UTILES Y PAPELERIA	120.000	126.900	134.197	141.913	150.073
AGUA Y ASEO	3.000.000	3.172.500	3.354.919	3.547.827	3.751.827
LUZ	1.200.000	1.269.000	1.341.968	1.419.131	1.500.731
ARRIENDO (70%)	10.080.000	10.659.600	11.272.527	11.920.697	12.606.137
ADMINISTRADOR	14.453.638	15.284.722	16.163.594	17.093.000	18.075.848
PAPELERIA E IMPREVISTOS	360.000	380.700	402.590	425.739	450.219
ARRENDAMIENTO (30%)	4.320.000	4.568.400	4.831.083	5.108.870	5.402.630
SERVICIOS PUBLICOS ADMIN.	3.360.000	3.553.200	3.757.509	3.973.566	4.202.046
CONTADOR	2.400.000	2.538.000	2.683.935	2.838.261	3.001.461
GASTOS DE PERSONAL COMERCIAL	0	0	0	0	0
COMISIONES 5% VENTAS	0	0	0	0	0
PUBLICIDAD	0	0	0	0	0
IMPUESTOS	0	0	886	501.170	1.510.945
AMORTIZACIÓN PRESTAMO	3.904.202	3.484.928	3.065.654	2.646.381	2.227.107
TOTAL EGRESOS	57.786.550	60.412.630	63.269.867	66.815.042	71.069.100
SALDO FLUJO DE EFECTIVO	2.535.280	2.060.805	4.916.740	10.759.565	19.169.513

Con el flujo de efectivo se puede observar que, aunque para el primer año no se generan utilidades, como se ve en el estado de resultados, si hay un buen flujo de efectivo, lo que también se puede ver en el balance general.

De esta manera, se puede concluir que al considerar todos los ingresos y todos egresos de dinero que se daría a lugar con la creación y puesta en marcha de la maquila bajo las condiciones plasmadas dentro del análisis, al final de cada periodo el saldo en el flujo de efectivo es positivo, por lo cual la maquila está en capacidad de sostenerse pagando sus obligaciones y aún queda con saldo positivo debido a que el préstamo financiero permite generar liquidez. es decir que la maquila bajo estas condiciones es sostenible.

Del mismo modo, es importante aclarar que no hay gastos de personal comercial ni de comisiones ya que la maquila en este caso estará en función de la empresa Quala S.A exclusivamente.

Calculo del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR)

Una vez identificados los saldos del flujo de efectivo se obtiene la siguiente información para calcular la tasa interna de retorno y el valor presente neto del proyecto.

Tabla 43. Datos para calcular la TIR y VPN.

DATOS PARA EL CALCULO DE LA TIR Y EL VPN					
-14.000.000	2.535.280	2.060.805	4.916.740	10.759.565	19.169.513

Gutiérrez (2012) define el valor presente neto (VPN), como “el valor de los resultados obtenidos a lo largo de un negocio, expresados en su valor equivalente en pesos de hoy. Matemáticamente se define como la diferencia entre el valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos” de esta manera la interpretación puede darse de la siguiente manera:

- $VPN > 0$, un resultado positivo indica que el negocio estudiado arroja una rentabilidad superior a la exigida por el inversionista y por lo tanto es conveniente llevar a cabo el negocio.
- $VPN = 0$, en caso de presentarse un resultado igual a cero, indica que el negocio arroja una rentabilidad igual a la exigida por el inversionista y también es conveniente llevarlo a cabo.
- $VPN < 0$, un valor presente neto negativo indica que la rentabilidad que ofrece el negocio es inferior a la exigida por el inversionista y para él, particularmente, no es conveniente el negocio.

En cuanto a la Tasa Interna de Retorno (TIR) se puede decir que es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto⁵.

Al momento de evaluar la TIR, se debe conocer la tasa de descuento o costo de oportunidad (lo que esperaría ganar el inversionista), para así compararla con la TIR que se obtenga, de esta manera su interpretación se da de la siguiente manera:

SI $TIR >$ costo de oportunidad: el proyecto es conveniente para el inversionista.

SI $TIR <$ costo de oportunidad: el proyecto no es conveniente para el inversionista.

SI $TIR =$ costo de oportunidad: el proyecto es indiferente para el inversionista.

Es importante aclarar que la TIR representa únicamente la rentabilidad o el costo de los recursos que permanecen invertidos en el proyecto y que No toma en cuenta la reinversión de los recursos que libera el proyecto. Teniendo en cuenta esto, para un mejor análisis se calculará la tasa interna de retorno modificada (TIRM) ya que esta no solo considera los recursos invertidos, sino

⁵ Economipedia, consultado en febrero 2017 en <http://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

también el costo de la financiación, así como una tasa de reinversión de los recursos que genera el negocio. Gutiérrez (2012). Es este sentido para efectos de esta investigación se utilizará una tasa de financiación de 23,1% y una tasa de reinversión del 10%.

En base a lo anterior, el cálculo del VPN y la TIR se realizó con sus respectivas formulas en Excel arrojando la siguiente información:

Tabla 44. Calculo de la TIR, TIRM Y VPN de la creación de la maquila

INDICADORES FINANCIEROS					
1 TASA INTERNA DE RETORNO TIR ES LA TASA QUE HACE QUE EL VALOR PRESENTE NETO SEA IGUAL A CERO, ES DECIR QUE REDUCE A CERO LOS INGRESOS Y LOS EGRESOS DEL PROYECTO, INCLUYENDOSE LA INVERSIÓN INICIAL QUE REALIZARON LOS SOCIOS EN EL PROYECTO. SI LA TASA RESULTANTE ES SUPERIOR A LA DEL MERCADO QUIERE DECIR QUE EL PROYECTO ES RENTABLE.	INVERSIÓN	-14.000.000			
	AÑO1	2.535.280	AÑO4	10.759.565	
	AÑO2	2.060.805	AÑO5	19.169.513	
	AÑO3	4.916.740			
	COSTO DE OPORTUNIDAD =>		0,23		
					TIR DEL PROYECTO
				31%	
				TIR MODIFICADA	
				25%	
2 VALOR PRESENTE NETO PERMITE ESTABLECER LA EQUIVALENCIA ENTRE LOS INGRESOS Y EGRESOS DEL FLUJO DE EFECTIVO DE UN PROYECTO, LOS QUE SON COMPARADOS CON LA INVERSIÓN INICIAL DE LOS SOCIOS, A UNA TASA DETERMINADA. POR LO CUAL SE SUMAN LOS FLUJOS DE EFECTIVO DEL PROYECTO Y SE LE DESCUENTA LA INVERSIÓN INICIAL, SI ES POSITIVO EL RESULTADO (VPN) QUIERE DECIR QUE EL PROYECTO ES ACEPTABLE.	INVERSIÓN	-14.000.000			
	AÑO1	2.535.280	AÑO4	10.759.565	
	AÑO2	2.060.805	AÑO5	19.169.513	
	AÑO3	4.916.740			
	COSTO DE OPORTUNIDAD =>		23%		
					VPN DEL PROYECTO
				\$ 3.575.397	

De acuerdo a los resultados arrojados se puede concluir que por cuanto el VPN es mayor a cero (0), la creación de la maquila bajo las condiciones analizadas está generando una rentabilidad superior al costo de oportunidad establecido con un valor de \$3.575.397,

En cuanto a la TIR, el valor arrojado es de 31% y 25% para la TIR modificada con lo que se puede se concluir que como es superior al costo de oportunidad, existe viabilidad desde el punto de vista financiero, bajo los parámetros establecidos para el análisis, del mismo modo también es rentable la creación de la maquila aun reinvertiendo los recursos libres en una tasa del 10% así como tomando una tasa de financiamiento de 23,1%.

Calculo del punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se emplearán las siguientes formulas:

Tabla 45. Formulas del punto de equilibrio operativo y financiero.

Punto de equilibrio operativo en unidades	$P. E. O. U = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{precio de venta unitario} - \text{Precio de venta unitario}}$
Punto de equilibrio operativo en pesos	$P. E. O. \$ = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Ventas totales}}}$
Punto de equilibrio financiero en unidades	$PEF. U = \frac{\text{Costos fijos totales} + \text{Gastos financieros}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$

Teniendo en cuenta lo anterior, el punto de equilibrio se da de la siguiente manera:

$$PEO. U = \frac{\$ 25.859.701}{\$ 858 - \$ 468} = \frac{\$ 25.859.701}{\$ 390} = 63.303$$

Imagen 19. Punto de equilibrio operativo en unidades.

Como se puede observar la maquila logra el equilibrio operativo entre sus ingresos totales y costos totales al punto de 63.303 cajas, es decir que sin tener en cuenta los gastos financieros, estas serían las ventas necesarias para que la empresa opere sin pérdidas y en donde se empiezan a generar utilidades.

$$\text{PEO. \$} = \frac{\$ 25.859.701}{1 - \frac{\$ 28.988.710}{\$ 53.166.930}} = \$ 56.864.438$$

Imagen 20. Punto de equilibrio operativo en pesos.

En términos de pesos el punto de equilibrio se alcanza con ventas por \$56.864.438.

$$\text{PEF.U} = \frac{\$ 25.859.701 + \$ 3.904.202}{\$ 858 - \$ 468} = \frac{\$ 29.763.903}{\$ 390} = 76.313$$

Imagen 21. Punto de equilibrio financiero en unidades.

Ahora bien, al tener en cuenta los gastos financieros el punto de equilibrio se alcanza con 76.313 unidades.

A continuación se presenta la gráfica del punto de equilibrio operativo:

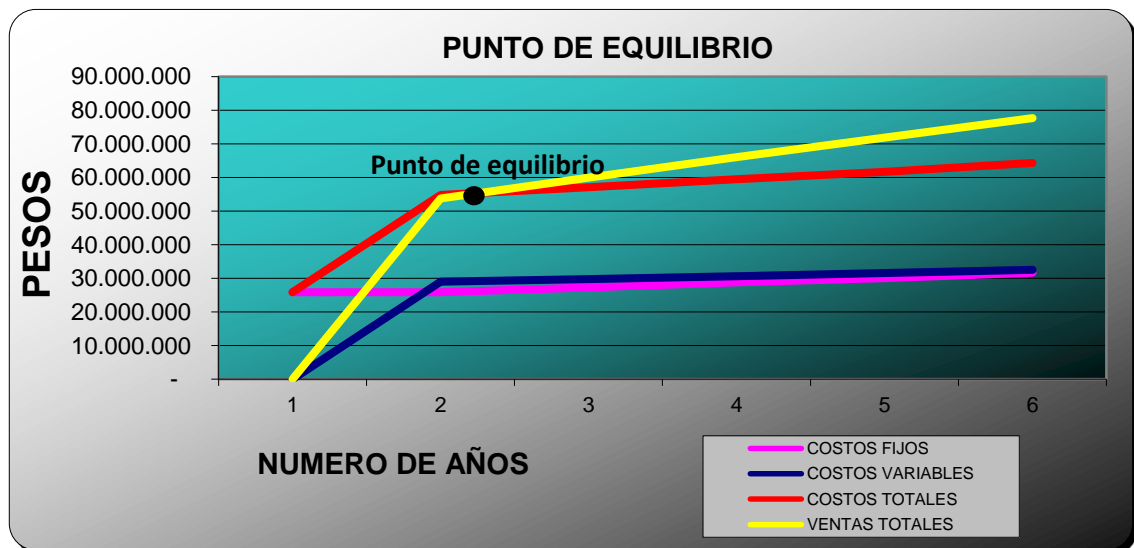


Gráfico 5. Punto de equilibrio.

En cuanto al punto de equilibrio se puede concluir que, para que la empresa esté en un punto en donde no existan pérdidas ni ganancias, se deberán vender \$ 56.864.438, que se alcanzan con el reacondicionamiento de 63.303 cajas, considerando que a partir de esta cantidad conforme aumenten las unidades, la utilidad se incrementara.

Ahora bien, una vez concluido el primer punto del análisis financiero de la propuesto a continuación se prosigue al punto número 2.

2. Cuantificación y proyección del ahorro potencial para la unidad de negocio bonice de Quala S.A. con la implementación del proceso.

Para el análisis de este punto se tomó como base la información recolectada en la observación directa (ver anexo 1), la entrevista con empleados del área comercial y el jefe de investigación y desarrollo de Quala S.A. de la unidad de negocio bonice.

De esta manera, de la observación directa en las microempresas bonice se pudo elaborar un cuadro con la información de la frecuencia, cantidad y referencia de cajas que cargaban semanalmente en la nevera de congelación. tomando como parámetro que un microempresario bonice, cada vez que carga la nevera, tiene que llenar por lo menos un estante, con el fin de optimizar energía.

Así también para efectos del análisis se tomó en cuenta solo la nevera de un estante, aclarando que algunas microempresas tienen neveras con 2 estantes, del mismo modo, es necesario aclarar que la cantidad de cajas que pueda sacar cada microempresario bonice puede variar según aspectos como el clima, ya que en verano el cargue puede aumentar o en temporada de lluvias puede disminuir. Igualmente, la cantidad de cajas puede variar según la cantidad de comerciantes independientes que tenga, por lo cual las microempresas bonice que se observaron se encuentran en el promedio de comerciantes

independientes con el fin de poder estimar la información lo más probable y real posible.

A continuación, se muestra el cuadro de análisis de frecuencia, cantidad, y referencia de cajas, y su proyección a nivel Bogotá y a nivel nacional

Tabla 46. Frecuencia de cargue, cantidad y referencia de cajas proyectadas a reutilizar.

Referencia de caja	Proyección de cargue por M.E semanal			Total	Total Quincenal	Total mensual	Bogotá (86 M.E.)		Nacional (358 M.E.)	
	1er cargue	2do cargue	3er cargue				Quincenal	Mensual	Quincenal agencias	Mensual
Bonice doble	4	4	4	12	24	48	2.064	4.128	8.592	17.184
Bonice 400	1	1	1	3	6	12	516	1.032	2.148	4.296
Bonice mini	0,5	0,5	0,5	1,5	3	6	258	516	1.074	2.148
Triangulito	1	1	1	3	6	12	516	1.032	2.148	4.296
Popetas	1		1	2	4	8	344	688	1.432	2.864
TOTALES	7,5	6,5	7,5	21,5	43	86	3.698	7.396	15.394	30.788

Teniendo en cuenta lo anterior, y la información brindada por Quala, se estima que del 100% de las cajas solo el 60% logra pasar los requisitos mínimos de calidad para ser reutilizadas en la primera recuperación y de estas solo alrededor del 30% estarían en condiciones óptimas para una segunda reutilización, debido a factores como la inadecuada manipulación dentro de los agentes de la cadena de abastecimiento.

Con base a esta información, y teniendo en cuenta que uno de los aspectos más importantes en que se enfoca la propuesta (como se desarrolló en el punto de diseño del proceso) es la gestión que se debe hacer para promover la conservación y la buena manipulación de las cajas de cartón, se estimó, para el primer año un porcentaje de reutilización de cajas recuperadas para la primera reutilización del 65%, para la segunda reutilización del 30% y la tercera del 5%.

Así también, se propone asumir esfuerzos para que este indicador se pueda llevar hasta el 85% en el quinto año.

Por consiguiente, para cuantificar el ahorro potencial es necesario conocer la cantidad de cajas por referencia que se reutilizarían de acuerdo al porcentaje de reutilización que se estableció.

Para ello, se tomó en cuenta la cantidad por referencia de cajas mensuales que sacarían los microempresarios bonice, y se realizó la proyección de cajas a reutilizar para el primer año, con lo que se pudo identificar la cantidad de cajas nuevas que Quala tendrían que utilizar y su mezcla con las cajas recuperadas con el proceso propuesto.

Lo anterior arroja que con la implementación del proceso, del 100% de las cajas que sacan los microempresarios y las cuales Quala tendría que comprar, solo el 57% sería la compra de caja nueva y el 43% restante serían las cajas recuperadas y reacondicionadas dispuestas para reutilizar.

De esta manera, a continuación se presenta la proyección anual de la cantidad de cajas a reutilizar por cada referencia de producto, con lo que también, se puede observar la mezcla entre cajas nuevas y cajas a reutilizar de acuerdo a lo plasmado en anteriormente.

Tabla 47. Cajas proyectadas a reutilizar por referencia según porcentajes de recuperación para el primer año.

Mes	Bonice doble				Total caja reutilizada
	caja nueva	caja reutilizada			
		65%	30%	5%	
1	4.128				-
2	1.445	2.683			2.683
3	2.384	939	805		1.744
4	2.256	1.550	282	40	1.872
5	2.182	1.467	465	14	1.946
6	2.246	1.419	440	23	1.882
7	2.220	1.460	426	22	1.908
8	2.225	1.443	438	21	1.903
9	2.227	1.447	433	22	1.901
10	2.225	1.447	434	22	1.903
11	2.226	1.446	434	22	1.902
12	2.226	1.447	434	22	1.902
TOTAL	27.991	16.747	4.590	208	21.545

Mes	Bonice 400				Total caja reutilizada
	caja nueva	caja reutilizada			
		65%	30%	5%	
1	1.032				-
2	361	671			671
3	596	235	201		436
4	564	387	70	10	468
5	546	367	116	4	486
6	562	355	110	6	470
7	555	365	106	6	477
8	556	361	110	5	476
9	557	362	108	5	475
10	556	362	108	5	476
11	556	362	109	5	476
12	556	362	108	5	476
TOTAL	6.998	4.187	1.148	52	5.386

Mes	Bonice mini				Total caja reutilizada
	caja nueva	caja reutilizada			
		60%	30%	5%	
1	516				-
2	181	335			335
3	298	117	101		218
4	282	194	35	5	234
5	273	183	58	2	243
6	281	177	55	3	235
7	278	183	53	3	238
8	278	180	55	3	238
9	278	181	54	3	238
10	278	181	54	3	238
11	278	181	54	3	238
12	278	181	54	3	238
TOTAL	3.499	2.093	574	26	2.693

Mes	Triangulito				Total caja reutilizada
	caja nueva	caja reutilizada			
		60%	30%	5%	
1	1.032				-
2	361	671			671
3	596	235	201		436
4	564	387	70	10	468
5	546	367	116	4	486
6	562	355	110	6	470
7	555	365	106	6	477
8	556	361	110	5	476
9	557	362	108	5	475
10	556	362	108	5	476
11	556	362	109	5	476
12	556	362	108	5	476
TOTAL	6.998	4.187	1.148	52	5.386

Mes	Popetas				Total caja reutilizada
	caja nueva	caja reutilizada			
		60%	30%	5%	
1	688				-
2	241	447			447
3	397	157	134		291
4	376	258	47	7	312
5	364	244	77	2	324
6	374	236	73	4	314
7	370	243	71	4	318
8	371	241	73	4	317
9	371	241	72	4	317
10	371	241	72	4	317
11	371	241	72	4	317
12	371	241	72	4	317
TOTAL	4.665	2.791	765	35	3.591

TOTAL ANUAL				
caja nueva	caja reutilizada	Total cajas	% caja nueva	% caja reutilizada
7.396		7.396	100%	0%
2.589	4.807	7.396	35%	65%
4.271	3.125	7.396	58%	42%
4.043	3.353	7.396	55%	45%
3.910	3.486	7.396	53%	47%
4.024	3.372	7.396	54%	46%
3.978	3.418	7.396	54%	46%
3.987	3.409	7.396	54%	46%
3.989	3.407	7.396	54%	46%
3.987	3.409	7.396	54%	46%
3.988	3.408	7.396	54%	46%
3.988	3.408	7.396	54%	46%
50.150	38.602	88.752	57%	43%

Como se puede observar, la proyección de cajas se realizó según un estimado mensual de 7.396 cajas que se recolectarían de las 86 agencias de la ciudad de Bogotá. Con base a esto para el primer mes no se estimaron cajas reutilizadas dado que sería el tiempo en el cual se recolectarían y reacondicionarían las primeras cajas a reutilizar.

Para el segundo mes, se reutilizarían el 65% de las cajas nuevas del primer mes, en el tercer mes se reutilizarían solo el 30% del 60% de las cajas reutilizadas en el segundo mes, y en el cuarto mes se reutilizarían el 5% de las cajas reutilizadas del tercer mes y así sucesivamente para el resto de los meses, es decir, que solo un 30% de la primera recuperación de cajas se reutilizarían dos veces. Y de estas solo el 5% se reutilizarían tres veces

El porcentaje faltante del 65% de cajas reutilizadas serían las cajas nuevas que se tendrían que comprar para cada periodo de tiempo.

Ahora bien, teniendo la información detallada en cantidad y referencia de las cajas, a continuación, se muestra el precio de compra de caja nueva para Quala por cada referencia, según información brindada por el jefe de investigación y desarrollo.

Tabla 48. Costo de caja nueva por referencia.

referencia de caja	Costo
Bonice doble	\$ 1.500
Bonice 400	\$ 1.500
Bonice mini	\$ 1.800
Triangulito	\$ 1.200
Popetas	\$ 1.400

Una vez identificada la información del costo de compra de caja nueva para la unidad de negocio bonice de Quala y la cantidad de cajas por referencia que se podrían reutilizar, para estimar el ahorro que generaría la implementación del proceso propuesto, solo es necesario organizar la información obtenida anteriormente, teniendo en cuenta el precio potencial del servicio de

reacondicionamiento de cajas que cobraría la maquila, como se analizó en los puntos anteriores.

Por consiguiente, a continuación, se presenta el ahorro potencial anual para la unidad de negocio bonice con la implementación del proceso propuesto bajo las condiciones analizadas dentro de la investigación.

Tabla 49. Ahorro potencial anual a nivel Bogotá para Quala con la implementación del proceso propuesto.

Referencia	Costo caja nueva	Costo caja reutilizada	Ahorro por unidad	% Ahorro unidad	Cantidad a reutilizar	Ahorro Anual	Ahorro promedio mensual	Peso (%)
Bonice doble	\$ 1.500	\$ 858	\$ 642	43%	21.545	\$ 13.839.647	\$ 1.153.304	56%
Bonice 400	\$ 1.500	\$ 858	\$ 642	43%	5.386	\$ 3.459.912	\$ 288.326	14%
Bonice mini	\$ 1.200	\$ 858	\$ 342	29%	2.693	\$ 922.008	\$ 76.834	4%
Triangulito	\$ 1.400	\$ 858	\$ 542	39%	5.386	\$ 2.921.280	\$ 243.440	12%
Popetas	\$ 1.800	\$ 858	\$ 942	52%	3.591	\$ 3.383.872	\$ 281.989	14%
TOTALES					38.602	\$ 24.526.718	\$ 2.043.893	100%

Como se puede observar, al tener en cuenta el costo de reacondicionamiento y el costo de la caja nueva, el ahorro potencial anual para la unidad de negocio bonice con la implementación del proceso según las condiciones analizada es de \$ 24.526.718 con un promedio mensual de \$2.043.893.

Al mismo tiempo, como se puede observar se logró identificar el % ahorro por unidad de cada caja reutilizada frente al costo de la caja nueva por referencia, En donde el mayor porcentaje de ahorro por unidad se encuentra en la caja de popetas, pero que debido a la cantidad que se reutilizan solo representa el 14% del total del ahorro con \$3.383.872, mientras que la caja de bonice doble tiene el mayor peso del ahorro total con un 56% debido que es la caja de mayor rotación, por otro lado la caja de bonice mini tiene el menor porcentaje de ahorro.

Con lo anterior, se realizó un cuadro comparativo con el fin de determinar el valor del ahorro anual, al reutilizar las cajas, teniendo en cuenta lo que gastarían con la compra al precio normal de la caja nueva:

Tabla 50. Porcentaje de ahorro de caja reutilizada vs caja nueva.

Referencia	Cantidad a reutilizar	Costo caja nueva	Costo total en caja nueva	Costo caja reutilizada	Costo total en caja reutilizada	\$ Ahorro	% Ahorro
Bonice doble	21.545	\$ 1.500	32.317.926	\$ 858	18.478.279	13.839.647	43%
Bonice 400	5.386	\$ 1.500	8.079.481	\$ 858	4.619.570	3.459.912	43%
Bonice mini	2.693	\$ 1.200	3.231.793	\$ 858	2.309.785	922.008	29%
Triangulito	5.386	\$ 1.400	7.540.849	\$ 858	4.619.570	2.921.280	39%
Popetas	3.591	\$ 1.800	6.463.585	\$ 858	3.079.713	3.383.872	52%
TOTALES	38.602		57.633.634		33.106.917	24.526.718	43%

Como se muestra en la tabla, el porcentaje de ahorro total que generaría la implementación del proceso de reutilización de las cajas para Quala bajo las condiciones plasmadas es del 43%.

Indicando que comprando la caja nueva el costo sería \$57.663.634, pero al emplear la caja reutilizada el costo sería de \$ 33.106.917.

Por otra parte, para efectos de poder tener una pequeña idea del potencial de implementar el proceso a nivel nacional, se realizó la proyección de ahorro a nivel nacional, teniendo en cuenta, la posibilidad de poderlo manejar con parámetros similares a los que se plantea a nivel Bogotá dentro de la investigación, sin embargo es necesario aclarar que para ello se deben considerar muchas otras variables como: posibles gastos logísticos, la maquila tendría que aumentar su capacidad instalada, se deben considerar los tiempos en el transporte lo que posiblemente extenderían el tiempo de recuperación de las cajas, entre otros.

Una vez aclarado lo anterior, a continuación, se presenta un estimado del ahorro a nivel nacional que tendría la implementación del proceso.

Tabla 51. Estimación aproximada del ahorro con la implementación del proceso a nivel nacional.

Referencia	Costo caja nueva	Costo caja reutilizada	Ahorro por unidad	Cantidad a reutilizar	Ahorro Anual	Ahorro promedio mensual	Ahorro en %	Peso porcentual
Bonice doble	\$ 1.500	\$ 858	\$ 642	89.689	\$ 57.611.552	\$ 4.800.963	43%	56%
Bonice 400	\$ 1.500	\$ 858	\$ 642	22.422	\$ 14.402.888	\$ 1.200.241	43%	14%
Bonice mini	\$ 1.200	\$ 858	\$ 342	11.211	\$ 3.838.125	\$ 319.844	29%	4%
Triangulito	\$ 1.400	\$ 858	\$ 542	22.422	\$ 12.160.675	\$ 1.013.390	39%	12%
Popetas	\$ 1.800	\$ 858	\$ 942	14.948	\$ 14.086.351	\$ 1.173.863	52%	14%
TOTALES				160.692	\$ 102.099.592	\$ 8.508.299	43%	100%

Como se puede observar, si el proceso se lograra expandir a nivel nacional y se lograran ajustar todas las variables lo más aproximado posible a los elementos y condiciones analizadas y plasmadas dentro de la presente investigación, se puede tener una expectativa de ahorro anual nacional de \$102.099.592 con un promedio mensual de \$ 8.508.299.

Una vez alcanzado el punto 2 planteado para el análisis de la propuesta, a continuación. se procede con el desarrollo del punto numero3:

3. Simulación y análisis de escenarios, bajo el cambio de variables principales.

En este punto se analizará el impacto que tendría la implementación del proceso propuesto bajo el cambio de variables o factores como: variación en la cantidad de cajas recuperadas, incremento del precio del servicio de reacondicionamiento, incremento de costos logísticos, e incremento del costo en la recuperación de la caja.

De esta manera, se simularán 3 escenarios con diferentes variables como se muestra a continuación:

Tabla 52. Variables de los escenarios simulados

Variables	PESIMISTA	ESPERADO	OPTIMISTA
Porcentaje de cajas para la primer reutilización	60%	65%	85%
Porcentaje de cajas para la Segunda reutilización	30%	30%	35%
Porcentaje de cajas para la Tercera reutilización	0%	5%	10%
Variación del precio de caja nueva	-5%	0%	0
Variación del precio del reacondicionamiento	+5%	0%	-5%
Costos logísticos	5.000	0	0
Costo en la recuperación de la caja bonice en las M.E's	200	0	0
Costo en la recuperación de la caja popetas en las M.E's	300	0	0
Costo en la recuperación de la caja bonice mini en las M.E's	200	0	0

Para el escenario Pesimista, se estimó en alcance de recuperación o reutilización de las cajas para la primera vez del 60%, para la segunda reutilización del 30% y no se estimó una tercera reutilización, así también, se estimó una variación en el precio de compra caja nueva para Quala del 5%, es decir en el caso en que haya algún tipo de descuento por parte del proveedor.

En cuanto a costos logísticos, para este escenario se estimó un costo en el flete de \$5,000 pesos basándose en la idea de tener que negociar con los transportadores actuales la recogida de las cajas, pagándoles este valor adicional al flete normal, y finalmente para este escenario se estimó la posibilidad de tener que pagar las cajas a los microempresarios bonice, a los costó indicados.

A continuación, se muestra la simulación de este escenario

Tabla 53. Análisis de escenario Pesimista.

Referencia de caja	Promedio mensual de cajas que se reutilizarían	Cantidad anual de cajas que se reutilizarían	Costo de caja nueva	Costo recuperación de caja en M.E's	Costo logístico	Precio unitario potencial del servicio de la maquila.	Ahorro potencial por caja para Quala S.A.	Ahorro potencial mensual	Ahorro potencial anual	% Ahorro
Bonice doble	1.705	20.456	\$ 1.425	\$ 200	\$ 116	\$ 901	\$ 208	\$ 354.895	\$ 4.258.735	15%
Bonice 400	426	5.114	\$ 1.425	\$ 200	\$ 116	\$ 901	\$ 208	\$ 88.724	\$ 1.064.684	15%
Bonice mini	213	2.557	\$ 1.140	\$ 200	\$ 116	\$ 901	-\$ 77	-\$ 16.367	-\$ 196.403	-7%
Triangulito	426	5.114	\$ 1.330	\$ 200	\$ 116	\$ 901	\$ 113	\$ 48.238	\$ 578.854	9%
Popetas	284	3.409	\$ 1.710	\$ 300	\$ 116	\$ 901	\$ 393	\$ 111.710	\$ 1.340.516	23%
TOTALES	3.054	36.650						\$ 587.199	\$ 7.046.385	14%

Como se puede observar bajo las condiciones de este escenario, no es viable reutilizar las cajas de bonice mini, ya que el ahorro queda en negativo debido a que son las que tienen el menor costo de compra para Quala.

Así también es necesario aclarar que el costo logístico se estimó de la división entre el flete estimado (\$5.000) por la recolección a una microempresa bonice y 43 que son el número de cajas que se recogería quincenalmente.

En este sentido, aunque en las cajas de bonice mini no se genere ahorro, con las demás si se genera ahorro aún bajo estas condiciones, lo que representa un ahorro anual del 14% con \$7.046.358.

Sin embargo, bajo las condiciones de este escenario se puede decir que el proceso es poco conveniente para Quala, ya que no genera un ahorro representativo en comparación a los cambios estructurales que habría que implementar.

A continuación, se muestra el escenario esperado:

Tabla 54. Análisis de escenario esperado.

Referencia de caja	Promedio mensual de cajas que se reutilizarían	Cantidad anual de cajas que se reutilizarían	Costo de caja nueva	Costo recuperación de caja en M.E's	Costo logístico	Precio unitario potencial del servicio de la maquila.	Ahorro potencial por caja para Quala S.A.	Ahorro potencial mensual	Ahorro potencial anual	% Ahorro
Bonice doble	1.795	21.545	\$ 1.500	\$ 0	\$ 0	\$ 858	\$ 642	\$ 1.153.304	\$ 13.839.647	43%
Bonice 400	449	5.386	\$ 1.500	\$ 0	\$ 0	\$ 858	\$ 642	\$ 288.326	\$ 3.459.912	43%
Bonice mini	224	2.693	\$ 1.200	\$ 0	\$ 0	\$ 858	\$ 342	\$ 76.834	\$ 922.008	29%
Triangulito	449	5.386	\$ 1.400	\$ 0	\$ 0	\$ 858	\$ 542	\$ 243.440	\$ 2.921.280	39%
Popetas	299	3.591	\$ 1.800	\$ 0	\$ 0	\$ 858	\$ 942	\$ 281.989	\$ 3.383.872	52%
TOTALES	3.217	38.602						\$ 2.043.893	\$ 24.526.718	43%

El análisis del escenario esperado se realizó en el punto 2 del análisis financiera de la propuesta.

Finalmente, para el análisis del escenario optimista, se estimó la posibilidad de que el nivel de reutilización de las cajas sea de 85% para la primera vez, y de estas el 40% se puedan volver reutilizar una segunda vez y un 10% una tercera vez. Lo que se puede lograr dependiendo de la gestión que se realice para promover la conservación y la buena manipulación de las cajas con los transportadores y las microempresas bonice.

Así también, se estimó la posibilidad del que el precio del reacondicionamiento de las cajas, pueda bajar un 5%, y en cuanto a las demás variables no se estimó ninguna variación.

Tabla 55. Análisis de escenario Optimista.

Referencia de caja	Promedio mensual de cajas que se reutilizarían	Cantidad anual de cajas que se reutilizarían	Costo de caja nueva	Costo recuperación de caja en M.E's	Costo logístico	Precio unitario potencial del servicio de la maquila.	Ahorro potencial por caja para Quala S.A.	Ahorro potencial mensual	Ahorro potencial anual	% Ahorro
Bonice doble	2.158	25.900	\$ 1.500	\$ 0	\$ 0	\$ 815	\$ 685	\$ 1.478.987	\$ 17.747.840	46%
Bonice 400	540	6.475	\$ 1.500	\$ 0	\$ 0	\$ 815	\$ 685	\$ 369.747	\$ 4.436.960	46%
Bonice mini	270	3.238	\$ 1.200	\$ 0	\$ 0	\$ 815	\$ 385	\$ 103.935	\$ 1.247.215	32%
Triangulito	540	6.475	\$ 1.400	\$ 0	\$ 0	\$ 815	\$ 585	\$ 315.787	\$ 3.789.450	42%
Popetas	360	4.317	\$ 1.800	\$ 0	\$ 0	\$ 815	\$ 985	\$ 354.416	\$ 4.252.994	55%
TOTALES	3.867	46.405						\$ 2.622.872	\$ 31.474.458	45%

De esta manera, teniendo en cuenta la información analizada, se puede observar que para un escenario optimista se puede llegar a tener un ahorro de \$31.474.458 que representa un 45%, bajo las condiciones establecidas, lo que podría ser muy atractivo para Quala.

8. Conclusiones

Se puede concluir que las propuestas de proyectos de logística inversa que busquen optimizar los recursos de una compañía y generar una reducción en el impacto ambiental, pueden ser una muy buena estrategia que se convierta en una ventaja competitiva para las compañías actualmente, sin embargo, aunque es algo complejo, ya que requiere la sincronización de muchos aspectos, vale la pena apoyar este tipo de iniciativas, debido al potencial que pueden llegar a tener.

Con lo anterior, es importante aclarar que hay un sin número de factores que intervienen para la implementación de procesos de reciclaje a través de modelos de logística inversa, no obstante, en la presente investigación se abordaron solo algunos de ellos.

En cuanto al alcance de los objetivos de la investigación se puede concluir que se logró alcanzar cada uno de ellos. Por cuanto, se pudo establecer una propuesta de diseño y caracterización del proceso de reutilización de cajas para la unidad de negocio bonice de la empresa Quala S.A. en la ciudad de Bogotá.

Es importante indicar que la presente investigación puede servir como ejemplo para proponer proyectos similares ya que logra dejar un esquema de factores que deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de este tipo de procesos de compañías con características similares.

Lo anterior teniendo en cuenta que existen diversas variables que generan que la aplicación de este tipo de procesos pueda llegar a ser efectiva, entre las ellas, el tipo y peso de productos que se empaca en las cajas de cartón, ya que a mayor peso existen menos posibilidades de que las cajas puedan cumplir con los requerimientos mínimos de calidad para poder ser reutilizadas.

Así también se puede concluir que uno de los temas más importantes para la efectividad del proceso propuesto se basa en procurar y estimular el cuidado y la buena manipulación de las cajas de cartón, en todas las partes que intervienen en la cadena de abastecimiento, desde la planta, centros de distribución,

logística, transportadores y microempresarios bonice, ya que esto permitirá que la caja pueda ser reutilizada más veces generando mucho más ahorro.

Frente al análisis técnico de la propuesta, se concluye que se logró identificar los requerimientos técnicos necesarios para que el desarrollo del proceso se dé con una viabilidad técnica.

En cuanto el análisis financiero, se puede concluir que la propuesta bajo las condiciones establecidas y analizadas, tiene un buen potencial de generar ahorro, dependiendo esto, de la búsqueda continua de soluciones factibles para los cada uno factores críticos del proceso identificados y los que puedan surgir en el momento de implementación.

En lo referente al análisis financiero para la creación de una maquila que se encargue del servicio de reacondicionamiento de las cajas, se puede concluir que bajo las condiciones analizadas es viable, ya que genera un valor presente neto (VPN) de \$3.575.397, así como una tasa interna de retorno (TIR) de 31% y una tasa interna de retorno modificada (TIRM) de 25% lo que es superior al costo de oportunidad analizado en este punto.

Para la maquila, los costos del servicio de reacondicionamiento van a ser iguales para todas las referencias de las cajas por lo cual el precio potencial del servicio será igual para todas las cajas, esto a su vez, puede ser una ventaja al poder aprovechar los aspectos de economía a escala que se darían, frente a la posibilidad de expandir la propuesta a nivel nacional, donde a mayor cantidad de cajas reacondicionadas los costos fijos son más aprovechables.

9. Recomendaciones

Se recomienda para la factibilidad de esta propuesta, realizar un análisis detallado de la logística de la empresa con el fin de encontrar y ajustar aspectos o procedimientos que puedan afectar la implementación y desarrollo del proceso propuesto.

Se recomienda realizar pruebas piloto que permitan realizar ajustes a los aspectos planteados, teniendo en cuenta que, al momento de llevar a cabo la propuesta a la realidad, pueden surgir muchos otros factores que no están contempladas dentro de la investigación,

Se recomienda que, para la aplicación de este tipo de propuestas en cualquier otra empresa, se deben analizar muy detalladamente el diseño de la red logística, la resistencia de las cajas, el peso y las características del producto empacado, así como la capacidad de recuperación de las cajas desde el usuario final.

10. Referencias

- Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos México: Mc Graw Hill*
- Boada, A. (s.f.). *El reciclaje, una herramienta no un concepto reflexiones Hacia la sostenibilidad. Colombia: Universidad Externado de Colombia.*
- Bowersox, D.; Closs, D. y Cooper, B. (2007). *Gerencia Logística de la Cadena de Suministros. México: Mc Graw Hill*
- Dekker. R. (2004). *Reverse Logistics: Quantitative Models for Closedloop Supply Chains. Alemania: Springer. Disponible en <http://www.springer.com/la/book/9783540406969>*
- Demand Metric (2017) *Project Prioritization Tool. Disponible en: <https://www.demandmetric.com/content/project-prioritization-tool>. [Consultado el 20 de septiembre de 2017].*
- Colter, G. (2008). *Logística Internacional. Disponible: <http://www.logisticainternacional2008.es.tl/Campos-de-la-Logistica-Internacional.htm>. [Consultado el 20 de abril de 2017].*
- Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). (2017). *Definición de Logística inversa. Disponible: <https://cscmp.org/2008.es.tl/Campos-de-la-Logistica-Internacional.htm>. [Consulta: 2017, abril 20].*
- García, A. (2005) *Recomendaciones táctico-operativas para Implementar un programa de logística inversa: Estudio de caso en la industria del reciclaje De plásticos (Tesis de grado para optar al título de Maestría en ingeniería) México*
- Gómez, R. (2010). *Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. Producción + Limpia. Vol.5, No.2, 63-76.*
- Gutiérrez, J. (2012). *Matemáticas financieras con fórmulas, calculadora financiera y Excel. Bogotá. Ecoe ediciones.*
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la investigación (2ªed.). México: McGraw-Hill.*

- Hevia, F (2008). *Metodología para el diseño de la Cadena de Suministro Inversa. Una contribución a la Logística Reversa. (Tesis en opción al grado científico de doctor). Ciudad de La Habana. CUJAE.*
- Ministerio de desarrollo económico. Decreto 1713 de 2002. Artículo 1. *Reglamentación del Servicio Público de Aseo y la Gestión de Residuos Sólidos. Publicado en el diario oficial 44893 del 7 de agosto de 2002*
- Paez, N., Alvarado, P. (2015). *Quala S.A. Bogotá, Trabajo grado, colegio de estudios superiores de administración CESA.*
- Quala. (2014). *Historia Colombia. Obtenido de*<http://www.quala.com.co/colombia/quala-colombia/historia-colombia/1980-1989/>.
- Roben, E. (2003). *El Reciclaje: Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Círculo Económico. Ecuador: Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica.*
- Rubio, S (2003). *El sistema de Logística Inversa en la empresa: Análisis y aplicaciones. (Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Económicas). España. Universidad de Extremadura.*
- Suarez, D., Puerto. O., y Hevia. F., (2014) *Modelo de referencia de la logística inversa en la cadena de refrescos. Avances. Vol. 16, No.2, 155-165.*
- Sapag, N. y Sapag. R., (2008) *Preparación y evaluación de proyectoss. 5ta edición. Colombia: Mc Graw Hill*
- Zambrano, M. (2011). *Estrategias de logística inversa para la recuperación De envases retornables de empresas de clase mundial. Venezuela: universidad del Zulia.*

11. Anexos.

Anexo 1. Diario de campo de la observación directa en la microempresa bonice.

Diario de campo

Siendo las 8:30 de la mañana del día 15 de septiembre del 2017, me encontré con el Señor Giovanni Garzón encargado de la nueva Microempresa bonice de la zona del jazmín de la localidad de puente Aranda en la ciudad de Bogotá, contaba con 10 carros de bonice y con 7 vendedores o Comerciantes independientes, le comente que el fin de la visita era conocer el proceso de manipulación de las cajas de cartón e identificar información correspondiente a la congelación del producto y el destino final de las cajas en las que viene empacado el producto.

Aproximadamente a las 10:00 am, empezó con el proceso de congelación del producto, tenía una nevera industrial y un mantenedor de producto congelado, al iniciar con el proceso de congelación primero identifiqué la referencia y el sabor del producto que no estaba congelado y que le hacía falta, luego lo selecciono del espacio de almacenaje que tenía en el lugar y lo acerco a la nevera de congelación que contaba con dos estantes de congelación, posteriormente, ingreso una a una la bolsas de bonice que venían por docena según referencia y también los triangulitos que venían en amarre de 8 unidades, la capacidad de cada estante de la nevera es de 6 cajas y media de las distintas referencias, el contenido de las cajas era de la siguiente manera:

Cajas de bonice doble: 12 docenas, para un total de 144 unidades.

Caja de Triangulito: 22 amarres de 8 unidades, para un total de 176.

Caja de bonice de \$400: 20 docenas para un total de 240 unidades.

Caja de bonice mini: #2 docenas para un total de 384 unidades.

Caja de Popetas mega: 60 unidades.

Caja de Popetas mini: 6 paquetes de 22 unidades, para un total de 132.

Al finalizar el cargue completo en la nevera, salieron 13 cajas, 10 de bonice doble, 2 de bonice \$400 y una de triangulito. Posteriormente, se retiraron las láminas de cartón al interior de las cajas que servían para organizar los paquetes y se rompieron las cintas de las cajas para poder apilarlas, y finalmente venderlas a un tercero, al que se debe llamar para recoger las cajas, las cajas de bonice y triangulito se venden a \$400 c/u y las de popetas a \$600 c/u, y son recogidas aproximadamente cada 15 días.

Así también, el microempresario indica que carga media nevera o solo un estante, aproximadamente tres veces a la semana, y saca alrededor de 2 cajas de popetas vacías a la semana, indicando esto que semanalmente saca alrededor de 21 cajas quincenales.

Anexo 2. Cotización del equipo nebulizador



Bogotá 14 de julio del 2017

Sr Jhonatan Andrés Palacios
Tel :3185233092
Bogota

Cotización: **M – 2017 –0692**

Cordialmente nos permitimos cotizar equipos ULV según las siguientes especificaciones.

NEBULIZADORES ULV

La desinfección de ambientes y superficies por vía aérea se realiza mediante desinfectantes específicos y equipos de nebulización (nebulizadores eléctricos). Es muy apropiada para las zonas críticas de las industrias, laboratorios, hospitales etc.... Que permite la eliminación de la contaminación microbiana en zonas de difícil acceso.

La desinfección por nebulización, utilizando equipos de nebulización en frío **ULV** que consiguen un tamaño de partícula de entre 5 y 30 μm cubre todo el volumen de las salas donde se aplica.

El desinfectante es dispersado en forma de pequeñas gotas similares a la niebla. De esta forma la niebla que alcanza todas las zonas del local, accediendo a rincones o zonas que serían inaccesibles mediante una desinfección con aspersores convencionales. Las pequeñas partículas de agua en las que se encuentran disueltos los principios activos biocidas del desinfectante, se depositan sobre la superficie de la sala de procesado, formando una delgada película sobre él.

Calle 132 C Bis # 107 B 09 Villa Maria – Suba , Cel. – 3185502675-314165860 (1) 4691496
e-mail: equiposerviagricola@gmail.com
Bogotá, D.C. – Colombia

Anexo 3. Especificaciones técnicas del equipo nebulizador.



**Nebulizador Electrico
THE BEST TWISTER 5602 ULV
(Americano)**



Referencia	THE BEST TWISTER 5602 ULV
Dimensiones	Capacidad del tanque 3.8 – 4 Litros Tamaño de particular 5-50 µm Peso 3 Kg Sistema ULV Empleado para procesos de desinfección
Garantía	15x20x43
Mantenimiento preventivo	1 año
Unidades disponibles	Recomendado , cada 6 meses
Tiempo de entrega	2 3 – 4 días
Valor bruto	\$ 1.753.120

Calle 132 C Bis # 107 B 09 Villa Maria – Suba , Cel. – 3185502675-314165860 (1) 4691496
e-mail: equiposerviagricola@gmail.com
Bogotá, D.C. – Colombia

Anexo 4. Cotización del desinfectante.



Bogotá 14 de Julio del 2017

COTIZACION: E - 2017 - 0693

Sr: Jhonatan Andrés Palacios
Tel 318523392
Bogota

Cordialmente nos permitimos cotizar productos según las siguientes características:

DESINFECTANTE

DIOXIDO DE CLORO EN SOLUCION – ESTADO LIQUIDO

Cant	Descripción	V/Unit	V/Total
1 Lt	Dióxido de Cloro en solución (Desinfección)	\$ 52.000	\$ 52.000
5 Lt	Dioxido de Cloro en solucion (Desinfeccion)	\$ 43.100	\$ 215.500

Proporción de mezcla

- 10 cc de desinfectante / 1 litro de agua

Especialmente distribuido para realizar tratamiento de desinfección en plantas alimenticias, gracias a sus propiedades y compuestos logra ser de gran utilidad en procesos de postcosecha y almacenamiento de alimentos o distribución en general

Calle 151 C No. 109 A- 50 Int. 50 Teléfono: 4960894 Cel.312 536 07 08 - 315 833 1050 – 3185502675
E-mail: equiposerviagrícola@gmail.com
Bogotá, D.C. - Colombia