

**Estudio de Factibilidad para la fabricación de Kits de Emergencias Integrales para la
atención de emergencias y accidentes laborales**

Ing. Eduwin Alexander Riaño Pardo

Ing. Luis Alejandro Reyes Martínez



Universidad Distrital Francisco José de caldas
Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería
Bogotá, Mayo de 2017

1. Introducción

Los riesgos siempre están presentes en las empresas y lugares de trabajo, ya sea por factores físicos, tecnológicos, eléctricos entre otros; los operarios y personas que visitan las organizaciones son vulnerables a sufrir un accidente. Por esta razón el gobierno ha enfocado su legislación y exigencias en el campo de la seguridad y salud ocupacional, determinando responsabilidades tanto a empleados como operarios.

Toda empresa debe contar con las herramientas para actuar y responder a un accidente laboral, de tal forma que puedan mitigar las consecuencias de los mismos. He allí la importancia de que todos los elementos básicos de primeros auxilios estén a disposición de los brigadistas de manera eficaz y accesible, y esto es posible con la integración de dichos elementos. Ya que de esta forma se reduce tiempo y movimientos al momento de atender la emergencia, aumentando la eficiencia y eficacia del proceso de atención a emergencias.

Además al atender de manera eficiente y eficaz a la víctima del accidente o emergencia se reducen las posibles consecuencias o secuelas de la herida o trauma, disminuyendo el número de lesionados e incluso muertes que actualmente existen en las industrias. Los empleados se sentirán más confiados al contar con material de apoyo que les brinda garantías a su seguridad y los brigadistas podrán ejecutar acciones adecuadas sin la frustración de no tener las herramientas adecuadas para actuar en las emergencias.

Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	2
2.	Objetivo General	10
3.	Objetivos Específicos.....	10
4.	Problema tecnológico	11
5.	Justificación del Problema	11
6.	Marco de Referencia	12
6.1	Desarrollo y evaluación de proyectos.....	12
6.2	Análisis de entorno	13
6.2.1	Análisis del entorno externo	14
6.2.2	Análisis del entorno interno.....	14
6.3	Marco conceptual	15
6.3.1	Kit de Emergencias	15
6.3.2	Tipos de Kit de Emergencias	15
7.	Estudio de Mercado	16
7.1	Diagnostico Poblacional	17
7.2	Diagnóstico del Sector Económico	18
7.3	Producto	20
7.4	Ciclo de Vida del Producto	21
7.5	Investigación del Mercado	22
7.6	Pronóstico de la demanda	24
7.7	Proyección de la Demanda.....	27
8.	Estudio Técnico.....	29
8.1	Diseño del Producto	29
8.1.1	Casa de la Calidad. Metodología QFD (Despliegue de la Función de la Calidad)	29
8.1.2	Diagrama Radar	31
8.2	Ficha Técnica del Producto	33
8.3	Diseño del Proceso Productivo	35
8.4	Análisis de Recursos	40
8.5	Diseño de Planta.....	42
8.5.1	Morral.....	42
8.5.2	Camilla Plegable Telescópica	44
9.	Estudio Administrativo.....	47
9.1	Organigrama	47

9.2	Misión.....	48
9.3	Visión.....	48
9.4	Política Integral	48
9.5	Valores Institucionales	48
9.6	Áreas de Oficinas y Recepción.....	49
9.7	Estudio de micro localización	50
10.	Estudio Financiero	51
10.1	Presupuesto de inversiones	52
10.1.1	Inversión Fija.....	52
10.1.2	Inversión en capital de trabajo inicial	52
10.1.3	Consolidación de las inversiones.....	53
10.2	Estructura de costos y gastos	53
10.2.1	Costos de materia prima.....	53
10.2.2	Costos de mano de obra	54
10.2.3	Otros costos y gastos	54
10.2.4	Depreciación	55
10.3	Precio.....	55
10.4	Cuantificación de ingresos.....	56
10.5	Financiación del proyecto.....	56
10.5.1	Fuentes de financiación.....	56
10.5.2	Amortización del crédito.....	57
10.6	Políticas de venta y compra.	57
10.7	Estados financieros.....	58
10.7.1	Balance Inicial	58
10.7.2	Flujo de caja del proyecto	59
10.7.3	Estado de resultados	60
10.7.4	Balance General.....	61
10.7.5	Cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo.	63
10.8	TIO.....	64
10.9	Evaluación financiera.....	64
10.9.1	VPN y TIR	64
10.9.2	Otros indicadores financieros	65
10.9.3	Análisis de Sensibilidad	66
11.	Identificación de Impactos Ambientales	67

11.1	Programa de mitigación de impactos ambientales	70
12.	Evaluación social	71
12.1	Evaluación Expost	71
12.2	Costo-impacto	72
12.3	Generación de empleo	73
13.	Recomendaciones	74
14.	Bibliografía	76
15.	Anexos	79
	Anexo 1. Estadísticas de accidentalidad.	79
	Anexo 2. Indicadores de la Encuesta Anual de Manufactura realizada por el DANE.	81
	Anexo 3. Cuadro comparativo Kits de Emergencias en el mercado.	83
	Anexo 4. Cuadro de ponderación de factores de los Kits de Emergencias.	86
	Anexo 5. Resumen ponderación de factores de Kit de Emergencias.	87
	Anexo 6. Encuesta.....	88
	Anexo 7. Gráficas de respuestas de encuestas	92
	Anexo 8. Cálculos de pronóstico de la demanda	96
	Anexo 9. Desarrollo del Despliegue de la Función de Calidad QFD.....	98
	Anexo 10. Ponderación de productos para el Diagrama Radar	104
	Anexo 11. Operarios y puestos de trabajo requeridos en el horizonte del proyecto.....	105
	Anexo 12. Estructura administrativa del proyecto	107

Listado de Tablas

Tabla 1. Sector Económico del Proyecto.	18
Tabla 2. Clasificación central de productos – Botiquines de Emergencia.	19
Tabla 3. Clasificación central de productos – Camillas Metálicas.	19
Tabla 4. Resultados cálculos de error.	25
Tabla 5. Resultados promedio demanda estacionalizada.	26
Tabla 6. Demanda proyectada mes a mes del año 2017.....	27
Tabla 7. Casa de la calidad final.	30
Tabla 8. Resultados de la casa de la calidad final.	31
Tabla 9. Clasificación de productos para diagrama radar.	32
Tabla 10. Elementos y materiales requeridos para la fabricación del Morral.	36
Tabla 11. Elementos y materiales requeridos para la fabricación de la camilla plegable telescópica.	37
Tabla 12. Elementos y materiales requeridos para el ensamble del kit de emergencias integral.	39
Tabla 13. Tiempo disponible de puestos de trabajo y tiempo disponible de operarios.	40
Tabla 14. Total de personal requerido.....	41
Tabla 15. Total tiempo de maquinaria requerido.....	41
Tabla 16. Total de cantidad de maquinaria requerida.	41
Tabla 17. Calculo del área de producción total.	46
Tabla 18. Áreas de la planta administrativa y operativa.	49
Tabla 19. Estudio de microlocalización.	51
Tabla 20. Inversión fija para iniciar el proyecto.....	52
Tabla 21. Capital de trabajo inicial.	53
Tabla 22. Consolidado de Inversiones.	53
Tabla 23. Costos de materia prima e insumos.	54
Tabla 24. Costos de mano de obra de personal operativo y administrativo.	54
Tabla 25. Otros costos y gastos.	55
Tabla 26. Depreciación.....	55
Tabla 27. Precio de venta del producto.....	56
Tabla 28. Cuantificación de ingresos.....	56
Tabla 29. Tasas de interés de bancos para la financiación.	56
Tabla 30. Consolidado de capital propio y financiación.....	57

Tabla 31. Amortización del préstamo.	57
Tabla 32. Cuentas por cobrar a clientes y cuentas por pagar a proveedores.	58
Tabla 33. Balance inicial con financiación.	58
Tabla 34. Balance inicial sin financiación.	58
Tabla 35. Flujo de caja del proyecto con financiación.	59
Tabla 36. Flujo de caja del proyecto sin financiación.	60
Tabla 37. Estado de resultados del proyecto con financiación.	60
Tabla 38. Estado de resultados del proyecto sin financiación.	61
Tabla 39. Balance general con financiación.	61
Tabla 40. Balance general sin financiación.	62
Tabla 41. Fuentes y usos de fondos del proyecto con financiación.	63
Tabla 42. Fuentes y usos de fondos del proyecto sin financiación.	64
Tabla 43. VPN y TIR del proyecto con y sin financiación.	65
Tabla 44. Indicadores con financiación.	65
Tabla 45. Indicadores sin financiación.	65
Tabla 46. Análisis de sensibilidad – precio de venta unitario.	66
Tabla 47. Análisis de sensibilidad – tasa de interés de financiación.	67
Tabla 48. Efectos Ambientales de los materiales.	68
Tabla 49. Ensayos de cargas contaminantes.	69
Tabla 50. Métodos para reducir la contaminación con el agua.	69
Tabla 51. Programa de mitigación de impactos ambientales.	70
Tabla 52. Reciclaje de materiales.	71
Tabla 53. Evaluación Expost del proyecto.	71
Tabla 54. Costo – impacto del proyecto.	72
Tabla 55. Personal requerido en el proyecto.	73
Tabla 56. Tasas de accidentalidad y mortalidad a nivel nacional 2008-2015.	80
Tabla 57. Estadísticas de producción y ventas de Botiquines de Emergencia.	81
Tabla 58. Estadísticas de producción y ventas de Camillas Metálicas.	82
Tabla 59. Cuadro comparativo Kits de Emergencias en el mercado Nacional e Internacional. ...	84
Tabla 60. Cuadro de ponderación de factores de Kits de Emergencias nacionales e internacionales.	86
Tabla 61. Cuadro resumen de la ponderación de factores de Kits de Emergencias nacionales e internacionales.	87

Tabla 62. Resultados promedio móvil simple.	96
Tabla 63. Resultados promedio móvil ponderado.	97
Tabla 64. Elementos de calidad.	99
Tabla 65. Características de calidad.	100
Tabla 66. Características de los elementos de calidad.	100
Tabla 67. Ponderación de correlaciones de la casa de la calidad.	101
Tabla 68. Símbolos de la correlación parte superior de la casa de la calidad.	102
Tabla 69. Comparativo entre el kit de emergencias y productos competidores.	103
Tabla 70. Resultados de las ponderaciones de los productos.	104
Tabla 71. Resumen plan de ventas y compras y materias primas.	105
Tabla 72. Tiempos estándar de los procesos.	105
Tabla 73. Prioridades entre áreas.	107

Listado de Gráficos

Gráfico 1. Análisis del entorno.	14
Gráfico 2. Cuadro Desarrollo de Kits de Emergencia a nivel local, nacional e internacional.	22
Gráfico 3. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014. Promedio demanda estacionalizada.	27
Gráfico 4. Comparación demanda real vs demanda pronosticada.	28
Gráfico 5. Proyección de la demanda del 2017 al 2022.	29
Gráfico 6. Diagrama radar – Kits de emergencias.	33
Gráfico 7. Proceso de fabricación y ensamble morral del kit de emergencias integral.	37
Gráfico 8. Proceso de fabricación y ensamble morral del kit de emergencias integral.	39
Gráfico 9. Proceso de ensamble final del kit de emergencias integral.	40
Gráfico 10. Organigrama.	48
Gráfico 11. Distribución en planta superior.	50
Gráfico 12. Distribución en planta inferior.	50
Gráfico 13. Brigadistas con experiencia utilizando Kits de Emergencia.	92
Gráfico 14. Variables relevantes de los Kits de emergencias.	92
Gráfico 15. Elementos importantes de los Kits de Emergencias.	93
Gráfico 16. Elementos relevantes para el transporte y almacenamiento de los Kits de Emergencias.	93

Gráfico 17. Factores de insatisfacción con los elementos para cubrir emergencias en las organizaciones.	93
Gráfico 18. Principales marcas de elementos de para cubrir emergencias en las organizaciones.	94
Gráfico 19. Periodicidad de compra de elementos para atender emergencias.	94
Gráfico 20. Valor de la inversión de elementos para la atención de emergencias en las organizaciones.	94
Gráfico 21. Medios de compra de elementos para atención de emergencias en las organizaciones.	95
Gráfico 22. Medios de información para adquirir elementos de atención de emergencias en las organizaciones.	95
Gráfico 23. Porcentaje de encuestados que compraría y utilizaría un kit para emergencias en las organizaciones.	95
Gráfico 24. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014.	96
Gráfico 25. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014. Promedio móvil simple.	97
Gráfico 26. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014. Promedio móvil ponderado.	98
Gráfico 27. Diagrama de actividades.	107
Gráfico 28. Diagrama relacional de actividades-recorrido.	108

Listado de Imágenes

Imagen 1. Kit de emergencias cruz roja americana. Cruz roja americana.	16
Imagen 2. Kit mochila de emergencias. Solumedip.	16
Imagen 3. Máquina de corte de tela cuchilla circular.	43
Imagen 4. Máquina Industrial de respunte recto de base plana.	43
Imagen 5. Banco de trabajo general.	44
Imagen 6. Torno paralelo de bancada estándar.	44
Imagen 7. Taladro Fresador.	45
Imagen 8. Sierra de corte.	45
Imagen 9. Estantería materias primas.	46
Imagen 10. Perchero de almacenaje de kits de emergencias integrales.	47

2. Objetivo General

Establecer la factibilidad de la fabricación de Kits de Emergencias Integrales para la atención eficiente de emergencias y accidentes laborales.

3. Objetivos Específicos

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes mediante un estudio de mercado a través del cual se recolecte la información primaria adecuada.
- Definir los recursos necesarios en la fabricación y comercialización del kit de atención a emergencias.
- Determinar los costos, gastos e ingresos generados por la fabricación del kit de atención a emergencias en un periodo de 5 años.
- Realizar la evaluación financiera, económica, ambiental y social del proyecto.

4. Problema tecnológico

Los brigadistas no cuentan con las herramientas adecuadas para atender los diferentes tipos de emergencias que se pueden presentar en las empresas y lugares de trabajo, esto ocasiona que el número de lesionados y muertes debido a accidentes de trabajo aumente al no poder realizar una atención de emergencia eficiente, ya que se desperdicia tiempo localizando los elementos básicos de primeros auxilios necesarios para cada tipo de lesión. Al no contar con una adecuada atención, la víctima puede sufrir de lesiones posteriores o secuelas, y en algunos casos puede generar la muerte.

5. Justificación del Problema

Todas las personas están expuestas a riesgos en sus lugares de trabajo, razón por la cual se le exige a los empleadores contar con estrategias para mitigar dichos riesgos. Aun así se presentan accidentes de trabajo de manera no planeada y los brigadistas deben atender dichas emergencias de manera eficiente, pero en el 2015 se evidencia que el 55,75% de las muertes accidentales pudieron ser evitadas si se prestaban los primeros auxilios adecuados (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2016).

Entre las principales causas de accidentes que generan muertes en el país y que podrían ser tratadas con los elementos básicos de atención de emergencias y primeros auxilios se encuentran los golpes contundentes, accidentes térmicos, debido a elementos corto contundentes, cortos punzantes, cortantes y punzantes que generan heridas abiertas y cerradas, las cuales deben ser tratadas de inmediato o monitoreadas mientras se remite a personal médico capacitado.

Aunque las empresas están obligadas a crear un programa de atención a emergencias y plan de seguridad en el trabajo, muchas veces no cuentan con las herramientas adecuadas para tratar los accidentes e incidentes que ocurren en sus instalaciones; generando demoras en la atención de

los trabajadores accidentados y por consiguiente aumentando la amenaza a su integridad física y psicológica.

La importancia de esta problemática se ve reflejada en datos de diversas instituciones, en el 2015 la tasa de accidentalidad era de 7,5 empleados accidentados por cada 100 empleados afiliados a aseguradoras de riesgo profesional (Federación de Aseguradores Colombianos [FASECOLDA], 2016). De los cuales fueron reportadas 424 muertes y 221 lesiones por actividades relacionadas con el trabajo remunerado (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2016).

Con base en los datos presentados, se hace notorio que la falta de elementos básicos de primeros auxilios que permitan una atención eficiente de los accidentes, es la principal causa de muertes accidentales en actividades relacionadas con trabajo remunerado y por lo tanto se necesita solucionar dicha carencia de manera que los brigadistas tengan las herramientas necesarias para salvar las vidas de los trabajadores.

6. Marco de Referencia

Para llevar a cabo el desarrollo y planteamiento del presente proyecto, se tiene como base una metodología con la cual se pueden realizar los estudios específicos necesarios para realizar la evaluación de proyectos para la fabricación de kits de emergencias integral que cuenta con diversas características que se diferencian con productos que se encuentran actualmente en el mercado; el diseño y la descripción del kit integral para emergencias y accidentes laborales y sus diversas características que brindan una atención eficiente a las personas accidentadas.

6.1 Desarrollo y evaluación de proyectos

Para asignar y determinar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, se deben ejecutar diversas etapas que van ligadas a una programación y proyección establecida. Esta metodología se realiza teniendo en cuenta su importancia de manera primordial y prioritaria e

influye directamente en todas las partes interesadas que hacen parte directa o indirecta del proyecto. Dichas etapas, están sujetas a un estudio adecuado para establecer su viabilidad. (Sapag, 2008.)

De acuerdo a lo estipulado por Sapag, los siguientes estudios son requeridos para realizar un análisis completo de un proyecto: estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional/administrativo/legal y por ultimo un estudio financiero. Estos estudios permiten establecer la información necesaria para conformar y estructurar los costos y beneficios de la idea, por su parte el estudio financiero establece los flujos de caja del proyecto y refleja la viabilidad del mismo. De igual manera se deben tener en cuenta los estudios y análisis ambientales, con el fin de determinar los impactos que genera el proyecto y sus posibles opciones de control para que dicho impacto no sea significativo.

6.2 Análisis de entorno

Por medio del desarrollo y evaluación de proyectos se establece una base secuencial, a partir de los factores que afectan al proyecto, con lo cual se pueden tomar decisiones estratégicas que permitan robustecer la información referente al mercado del cual hace parte el proyecto, su localización y el desarrollo del mismo.

El análisis del entorno es producto del estudio del comportamiento de los factores que afectan el proyecto, a continuación los componentes involucrados:

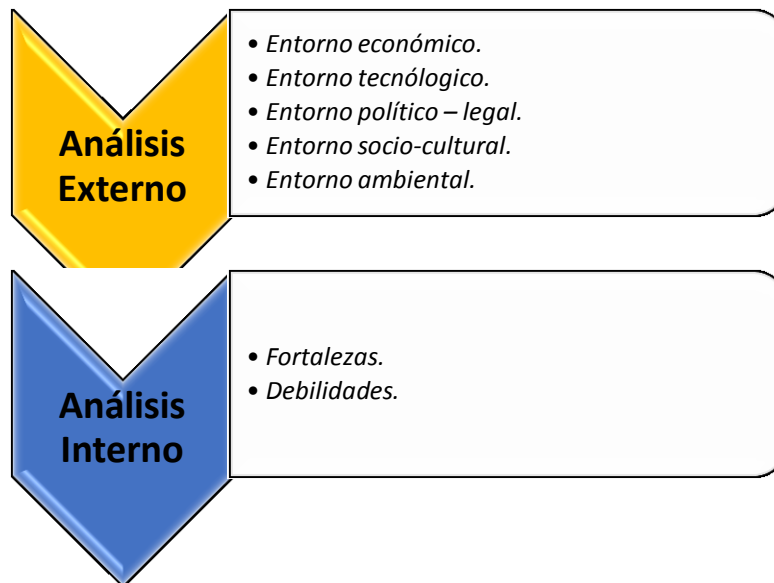


Gráfico 1. Análisis del entorno.

6.2.1 Análisis del entorno externo

El entorno externo brinda las características y análisis de la actualidad de los componentes del proyecto, de igual manera se hace énfasis en los factores cuyo desarrollo impacta de manera significativa en el avance del proyecto. Para el desarrollo del presente proyecto, los factores más relevantes para realizar el análisis del entorno externo son los siguientes:

- Entorno legal: por medio del cual se establecen y revisan las leyes y normas aplicables al proyecto y que fundamentan los alcances y limitantes en cuanto a su oferta, venta y distribución.
- Entorno económico: por medio de este análisis, se revisan y establecen todos los sectores interesados en el producto con el fin de evidenciar su crecimiento y comportamiento en los años recientes. Eso con el fin de establecer las posibles variaciones a futuro y así determinar la rentabilidad en el desarrollo del proyecto.

6.2.2 Análisis del entorno interno

Este análisis evalúa aspectos del proyecto como lo son la misión, la visión, la planeación estratégica, aspectos legales, normativos y organizacionales con los cuales se determina la ejecución y desarrollo del proceso.

6.3 Marco conceptual

El presente marco define los conceptos más relevantes de la presente investigación, como lo son a los referentes a los kit de emergencias.

6.3.1 Kit de Emergencias

Conjunto de elementos que permiten la atención de pacientes después de ocurrida una catástrofe o emergencia. Los elementos que hacen parte del kit deben tener las características necesarias para llevar a cabo tratamientos para la atención requerida para las lesiones generadas por los accidentes de las personas involucradas.

6.3.2 Tipos de Kit de Emergencias

En la actualidad son diversos los kits de emergencias en el mercado, y su utilidad depende del tipo de emergencia del cual hace parte el riesgo en que se incurra. Para efectos del presente proyecto, los kits de emergencias que hacen parte de la familia del kit integral de emergencias son los siguientes:

- Kit de emergencias cruz roja americana:



Imagen 1. Kit de emergencias cruz roja americana. Cruz roja americana.

Kit de primeros auxilios de la Cruz Roja, para planes de contingencia integrales, este está contenido en una bolsa de nylon resistente con la forma y el tamaño de un pequeño libro, con bolsillos claros para un acceso rápido.

➤ Kit mochila de emergencias:



Imagen 2. Kit mochila de emergencias. Solumedip.

7. Estudio de Mercado

En el estudio de mercados se establecen los datos e información referente a botiquines y camillas de emergencias y kits para atender emergencias, así como el sector económico al que pertenecen y su comercialización en el territorio colombiano. Posteriormente se realiza el pronóstico para la estimación de la demanda para determinar su comportamiento para los próximos cinco años de la ejecución del proyecto.

De igual manera a partir de encuestas realizadas a especialistas en seguridad y salud en el trabajo, brigadistas y primeros respondientes, se ilustran sus respectivos resultados, en los cuales se resaltan las características principales, requerimientos y necesidades vitales que presentan dichos grupos; esto con el fin de determinar la base principal para desarrollar el estudio técnico, diseño y ficha técnica del producto final.

7.1 Diagnóstico Poblacional

A partir de las disposiciones y requisitos estipulados en el Decreto 1072 de 2015 “Único Reglamentario del Sector Trabajo”, Capítulo 6 “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”, cuyo objeto es *“definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión”*.¹; Las organizaciones se ven en la obligación de implementar un sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con el fin de prevenir, mitigar o eliminar los riesgos generados a partir de las actividades, y a su vez prevenir la accidentalidad y mortalidad.

Específicamente el sector industrial es un sistema productivo dinámico, motor de la economía en muchos países y clave en el ámbito de la contratación laboral. Sin embargo, debido a sus características, suele liderar los indicadores de accidentes y siniestralidad con un costo significativo para las empresas, los trabajadores y la sociedad.²

A nivel nacional las estadísticas muestran que la accidentalidad y mortalidad en el sector industrial son altas, debido principalmente a la falta de prevención en riesgos y deficiente atención al momento de abordar el evento adverso, estas estadísticas se pueden observar en el Anexo 1.

¹ DECRETO NÚMERO 1072 DE 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Capítulo 6.

² Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional. Investigación y análisis de accidentes en el sector de la construcción.

7.2 Diagnóstico del Sector Económico

Los sectores económicos que hacen parte del presente proyecto son los industriales a nivel nacional de los cuales hacen parte:

Tabla 1. Sector Económico del Proyecto.

Sector Económico
Inmobiliario
Industria Manufacturera
Comercio
Construcción
Transporte, almacenamiento y comunicaciones
Servicios sociales y de salud
Administración Pública y Defensa
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura
Minas y canteras
Eléctrico, gas y agua

Fuente. Indicadores del Sistema General de Riesgos Laborales. Mintrabajo República de Colombia.

De igual manera el sector terciario o de servicios en donde se incluyen las actividades que no producen bienes o productos tangibles, pero que son importantes para el funcionamiento y aporte a la economía, en donde se ven involucradas entidades como cajas de compensación, cooperativas o entidades de salud. (Banco de la Republica, 2016).

Con base en el sector económico encaminado a la competencia del mercado, está enfocado con base en la codificación de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de la siguiente manera:

➤ Código 2100: Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales productos botánicos de uso farmacéutico. (Cámara de Comercio de Bogotá).

➤ Código 1513: Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares; artículos de talabartería y guarnicionería elaborados en otros materiales. (Cámara de Comercio de Bogotá).

➤ Código 3250: Fabricación de instrumentos, aparatos y materiales médicos y odontológicos (incluido mobiliario). – Camillas de emergencia. (Cámara de Comercio de Bogotá).

Con base en el último boletín económico regional del primer trimestre de 2016, evidencia las variaciones anuales de crecimiento real del Producto Interno Bruto por actividad económica en este caso para Bogotá, en el cual ilustra como el sector de la construcción ha tenido un crecimiento anual de 15,7 para el año 2015 frente a 2014. Los indicadores industriales señalan que en lo corrido del año han sufrido mejoría sectores como Confecciones, prendas y productos textiles y Fabricación de artículos de plástico y caucho. Con base en la clasificación central de productos obtenida de la encuesta anual de manufactura del DANE, se especifican los siguientes elementos:

➤ Botiquín para emergencias.

Tabla 2. Clasificación central de productos – Botiquines de Emergencia.

División	Grupo	Clase	Subclase
35	352	3529	3529901
Otros productos químicos; fibras artificiales (o fibras industriales hechas por el hombre).	Productos farmacéuticos.	Otros artículos para uso médico o quirúrgico. Artículos farmacéuticos para uso médico o quirúrgico.	Botiquines para emergencia

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Clasificación Central de Productos. DANE.

➤ Camillas metálicas.

Tabla 3. Clasificación central de productos – Camillas Metálicas.

División	Grupo	Clase	Subclase
48	481	4818	4818007

Aparatos médicos, instrumentos ópticos y de precisión, relojes.	Aparatos médicos y quirúrgicos y aparatos ortésicos y protésicos.	Mobiliario médico, odontológico, de cirugía o veterinaria, sillones de peluquería y asientos similares con movimientos de rotación, inclinación y elevación.	Camillas metálicas
---	---	--	--------------------

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Clasificación Central de Productos. DANE.

Además de ser identificados los anteriores elementos, el historial de producción y ventas desde el año 2002 obtenidas de igual manera de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE; información que muestra año a año el desarrollo de las ventas y la producción tanto para camillas metálicas como para botiquines para emergencias, información base para el estudio del pronóstico de la demanda. Ver Anexo 2.

7.3 Producto

En la actualidad en la industria de la seguridad y salud en el trabajo hay un evidente mercado de elementos y productos que facilitan tanto la prevención como la atención de emergencias y rescates. De igual manera la tecnología ha jugado un papel fundamental para el desarrollo de técnicas y herramientas en elementos fabricados para enfrentar emergencias.

Es así como los denominados Kits de Emergencias son un conjunto o equipo de elementos agrupados por lo general en maletines o estuches, que reúnen la mayor cantidad de componentes diseñados para la atención de emergencias en donde se vean involucrados seres humanos. Asimismo uno de los principales objetivos de los Kits de Emergencias es que sean prácticos para los encargados de brindar la atención primaria y que facilite su transporte además del ingreso a lugares de difícil accesibilidad. Ver Anexo 3.

El mercado de Kits de Emergencias y Rescates está centrado en el aprovisionamiento de elementos destinados a la atención en primeros auxilios y primer respondiente, lo que limita y

puede imposibilitar a la atención integral de heridos que requieren de mayor asistencia debido a heridas de mayor consideración.

7.4 Ciclo de Vida del Producto

Con base en la clasificación tanto nacional como internacional de los kits de emergencias en el mercado, se realiza una ponderación a partir de los siguientes factores:

- Peso.
- Dimensiones.
- Practicidad.
- Material.

Los anteriores factores son definidos como los principales y vitales a partir de las características de los kits de emergencias, estableciendo de esta manera cuales de estas son de mayor importancia en el producto. Ver Anexo 4.

Se establece el promedio por áreas Local, Nacional, internacional América, Europa y Asia, de la calificación de los factores, y el promedio de los promedios de cada una de las áreas; a nivel local, la producción ubicada en la ciudad de Bogotá, de igual manera a nivel nacional, productos ubicados en la ciudad de Medellín. A nivel internacional, las áreas de Chile, Perú y Estados Unidos como principales productores de kits de emergencias a nivel de América, y China e Italia a nivel Europa y Asia. Ver Anexo 5.

A partir de la anterior información es posible establecer la localización en el desarrollo de los kits de emergencia a nivel local, nacional e internacional:

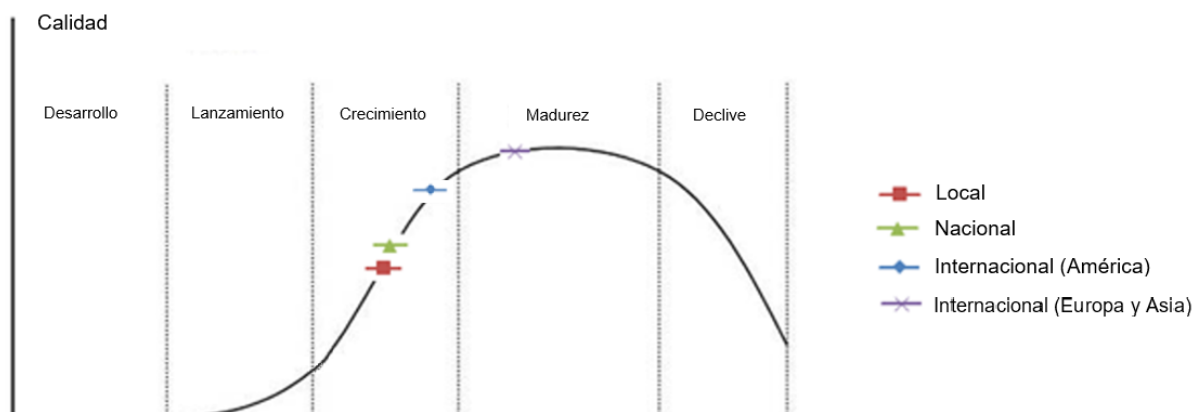


Gráfico 2. Cuadro Desarrollo de Kits de Emergencia a nivel local, nacional e internacional.

7.5 Investigación del Mercado

El mercado objetivo del presente proyecto son los encargados de atender emergencias y rescates cuando ocurren accidentes o incidentes laborales en el sector industrial nacional, a estos funcionarios se aplicara la encuesta predefinida, en la cual se definen las variables principales para el diseño del producto como lo son:

- Diseño del kit de emergencias.
- Dimensiones.
- Peso.
- Material.
- Practicidad.

Los anteriores factores establecen las principales necesidades, expectativas y requerimientos del usuario para poder ejecutar las labores de rescate de manera adecuada y efectiva. La encuesta se realizara a funcionarios encargados de atender las emergencias (brigadistas, coordinadores de seguridad y salud en el trabajo), en el sector industrial. De igual manera se hizo contacto con asesores de la ARL Colpatria que brindan acompañamiento en la implementación del sistema de seguridad y salud en los sectores industriales. Ver Anexo 6.

Las personas mencionadas cuentan con experiencia amplia en la atención de emergencias y rescates así como la gestión para mitigar los riesgos presentes las industrias y que de igual manera están en constante interacción con elementos y herramientas utilizadas al momento de presentarse un evento adverso. A partir de la aplicación de la encuesta a funcionarios encargados de atender emergencias y rescate en las industrias, se obtienen los siguientes resultados y se evidencian las variables más importantes así como la calificación según la opinión y experiencia de los expertos. Ver Anexo 7.

- La primera pregunta brinda la información de que cantidad de brigadistas ha tenido experiencia o tiene conocimiento de los kits de emergencias, se evidencia que la mayoría de encuestados ha tenido experiencia con estos, con lo cual se facilita el establecimiento de características para determinar los factores principales de diseño y funcionalidad del producto.
- Los factores y características principales y más importantes elegidas por los brigadistas, son el **peso y las dimensiones**, como base fundamental para el desplazamiento adecuado de elementos para atender accidentes, emergencias o rescates en sus organizaciones.
- Para los brigadistas que intervienen en emergencias y rescates en la industria, los elementos de mayor importancia con los que deben contar los kits de emergencias, son el **botiquín, camilla plegable e inmovilizadores de extremidades**.
- Los encuestados determinan que los mejores sitios de almacenamiento o transporte de los kits de emergencias son el gabinete y el **morrall**, en este caso el morral facilita el transporte y fácil almacenamiento del kit de emergencias, mientras que el botiquín clásico, brinda un adecuado almacenamiento pero no permite un adecuado desplazamiento de sus elementos.

- Los factores principales por los cuales los brigadistas se encuentran insatisfechos con los elementos para enfrentar emergencias y rescates en sus organizaciones, son las **especificaciones y el medio de distribución** de los proveedores actuales.
- En el mercado de elementos de seguridad industrial, la empresa **3M** es la más reconocida y en las que los brigadistas y las organizaciones más realizan compras de elementos. Como segunda opción se encuentra la reconocida empresa **Arseg**.
- Con frecuencia de **entre uno y tres meses** se realizan las compras de elementos para atender emergencias en las organizaciones de los brigadistas encuestados.
- En las organizaciones se invierte en compra de elementos para la atención de emergencias un valor de **\$75.000 en adelante**. Según las necesidades y eventualidades.
- Los principales medios de compra en los cuales las organizaciones realizan sus adquisiciones de elementos para atender emergencias, son los puntos de **ventas y mayoristas**.
- Por medio de **internet y referidos** son las principales fuentes de información por la cual las organizaciones tienen el conocimiento de los elementos para atender emergencias.
- La gran mayoría de encuestados compraría y utilizaría un kit de emergencias integral en sus organizaciones por su practicidad y fácil transporte para la atención de emergencias y desastres en la industria nacional.

A partir de la anterior información es posible establecer los principales factores que se deben tener en cuenta en el mercado objetivo de los kits de emergencias para la atención en emergencias utilizadas por expertos en su funcionamiento.

7.6 Pronóstico de la demanda

El pronóstico de la demanda se realiza a partir del comportamiento de las ventas que se han realizado en el sector del producto. Se realizó una consulta cuya fuente principal fue el DANE,

específicamente la encuesta anual manufacturera de donde se extrajeron los principales datos a partir de la ubicación del producto base, en este caso los botiquines de emergencias:

- División 48: Otros productos químicos.
 - Grupo 352: Productos farmacéuticos.
 - Clase 3529: Otros artículos para uso médico o quirúrgico.
 - Subclase 3529901: **Botiquines Para Emergencia.**

En la encuesta anual manufacturera se encuentran los datos anuales (2002-2014) de producción de este elemento así como su valor y la cantidad en unidades vendidas. A continuación se evalúan métodos de pronóstico para los dos años siguientes por medio del promedio móvil simple, ponderado, comportamiento de tendencias y estacionalidad. De igual manera se calculan los métodos de error de los pronósticos de ventas, y así establecer el procedimiento más oportuno para realizar la proyección de los siguientes cinco años. Ver Anexo 8.

La comparación de los resultados mencionados indicara cuál de estos es el más adecuado por tener un menor error frente a los demás, y será el método con el cual se realizara el cálculo de la proyección de la demanda para los siguientes cinco años de la evaluación del proyecto. A continuación se presentan los resultados de los cálculos de error y sus respectivos modelos:

Tabla 4. Resultados cálculos de error.

Método	Ítem	Valor
Promedio móvil simple	Promedio del error	16901
	Desviación estándar del error	48426
	Porcentaje Medio de error PME	4,99%
	Error Medio Cuadrado EMC	2396242536
	Desviación Absoluta Media DAM	33895
	Porcentaje de error Medio Absoluto PEMA	18,91%
	Promedio del error	-170100
Promedio móvil ponderado	Desviación estándar del error	-17010
	Porcentaje Medio de error PME	-5,08%
	Error Medio Cuadrado EMC	2360342307

Descomposición de series de tiempo Estacionalidad	Desviación Absoluta Media DAM	32991
	Porcentaje de error Medio Absoluto PEMA	18,41%
	Promedio del error	-6792
	Desviación estándar del error	-522
	Porcentaje Medio de error PME	2,12%
	Error Medio Cuadrado EMC	390844697
	Desviación Absoluta Media DAM	12095
	Porcentaje de error Medio Absoluto PEMA	9,32%

Fuente: Autores. A partir del cálculo de error.

El método que se seleccionó para realizar el pronóstico de la demanda es el pronóstico por asignación estacional el cual se basa en ciclos estacionales definidos para dos años como se ve reflejado en la siguiente tabla, los cuales se realizan con los datos reales de demandas anuales:

Tabla 5. Resultados promedio demanda estacionalizada.

Periodo	Año	Ventas	Demanda Estacionalizada
14	2015	196377	267207
15	2016	181371	192763

Fuente: Autores. A partir del cálculo del promedio demanda estacionalizada.

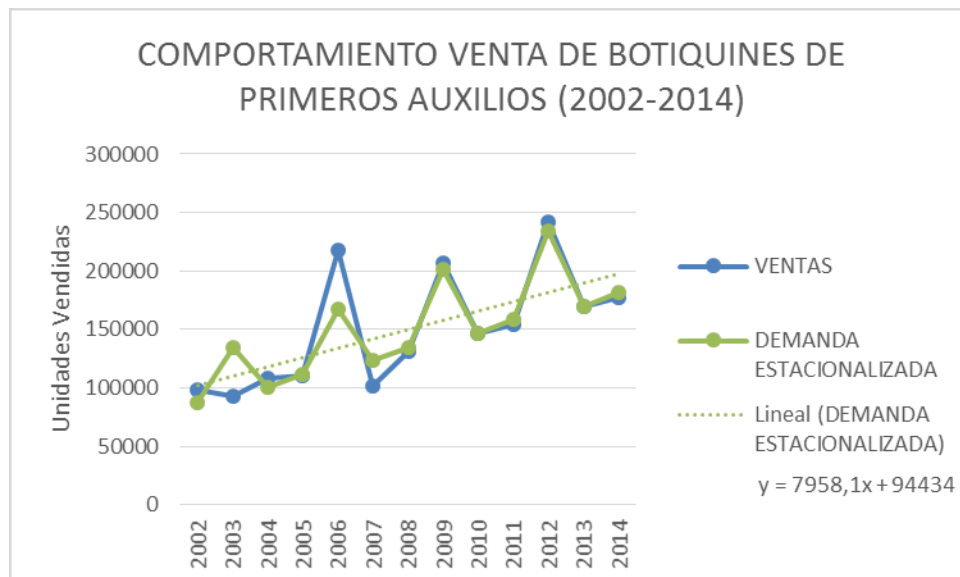


Gráfico 3. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014.

Promedio demanda estacionalizada.

7.7 Proyección de la Demanda

Una vez establecido el método para establecer la proyección de la demanda se realiza desde el año 2018 hasta el año 2022 abarcando los siguientes 5 años. En el año 2017 se pronostica el comportamiento mes a mes y los siguientes años se evidencia su comportamiento anual. Con base en la proyección de la demanda establecida en los años anteriores se realiza la descomposición de las series de tiempo con el componente estacional, y se establece el pronóstico a partir de los datos históricos previamente mencionados.

Tabla 6. Demanda proyectada mes a mes del año 2017.

Año	Mes	Demanda Proyectada
2017	Enero	18368
	Febrero	18310
	Marzo	18252
	Abril	18183
	Mayo	18128
	Junio	18065
	Julio	18001
	Agosto	17943
	Septiembre	17884
	Octubre	17820
	Noviembre	17756
	Diciembre	17700
Total		216408

Fuente: Autores. A partir del cálculo de la demanda del año 2017.

Con base en la anterior demanda establecida mes a mes, se realiza el cálculo para los siguientes años en el horizonte del proyecto que son comparados con los datos de ventas reales, los cuales se evidencian en la siguiente gráfica:



Gráfico 4. Comparación demanda real vs demanda pronosticada.

A partir de los anteriores datos, y con base en su tenencia, se realiza a continuación la gráfica del comportamiento del mercado, el cual es contrastado con el plan de mercado establecido para los siguientes años a partir del año 2016. Teniendo en cuenta que el primer año (2017) se realiza la demanda acumulada mes a mes y los siguientes pronósticos anuales, se identifica en la gráfica la proyección de la demanda con el fin de determinar el plan de mercado para el proyecto (línea azul).

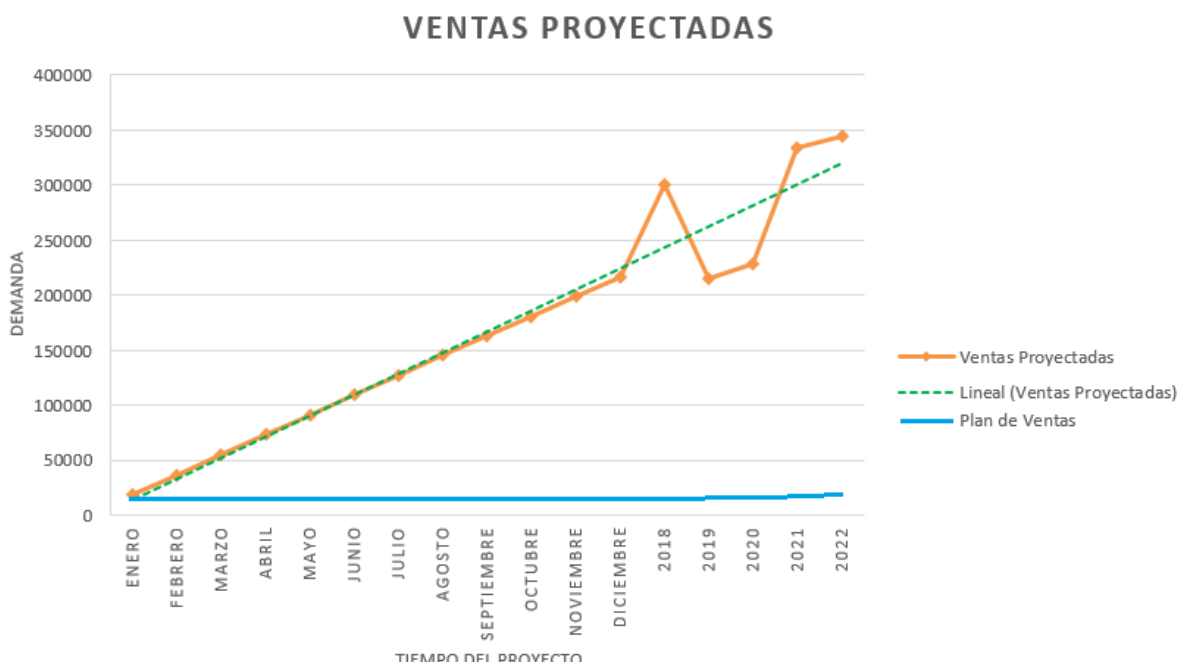


Gráfico 5. Proyección de la demanda del 2017 al 2022.

8. Estudio Técnico

El estudio técnico determina los requerimientos y necesidades para poner en marcha el proyecto, en este se describen factores como el diseño del producto, comparación con productos similares, ficha técnica del producto, el diseño del proceso productivo y sus respectivas capacidades, establecimiento de la localización, ingeniería del producto y su proceso.

8.1 Diseño del Producto

A partir de la información obtenida en el estudio de mercado, el diseño del producto se realiza con el objetivo definir las características del Kit de Emergencias final, de igual manera se tiene como base los factores y características de los principales productos de la competencia, llevando a cabo un análisis comparativo para establecer factores diferenciadores. Las encuestas realizadas a brigadistas de emergencias son de igual manera base fundamental para el diseño del producto y el establecimiento de sus características y factores fundamentales.

En la etapa del estudio del mercado, se realizó una comparación frente a los productos similares, tanto a nivel nacional como internacional, especificando cada una de sus características técnicas, se definió el estado actual del producto ubicándolo en el entorno mundial por medio del esquema del ciclo de vida del producto. (Ver gráfica 2).

8.1.1 Casa de la Calidad. Metodología QFD (Despliegue de la Función de la Calidad)

Fuente: Autores. A partir de la metodología del despliegue de la función de calidad.

Los resultados de las sumatorias de las columnas a partir de las correlaciones presentadas, reflejan los factores técnicos de mayor importancia para el producto y su diseño.

Tabla 8. Resultados de la casa de la calidad final.

Resistencia al peso	Resistente (sujeción y carga)	Dimensiones	Forma	Tiempos de utilización de partes	Tiempo de Armado y desarmado	Medidas antropométricas
671	555	935	962	435	435	415

Fuente: Autores. A partir de la metodología del despliegue de la función de calidad.

8.1.2 Diagrama Radar

El diagrama radar permite establecer comparaciones de características entre productos, en este caso Kits de Emergencias nacionales y de Estados Unidos, cuyas características fueron establecidas en el estudio de mercado, teniendo en cuenta el diseño y operatividad.

Tabla 9. Clasificación de productos para diagrama radar.

Productos	
A	Kit de Emergencias Integral
B	Kit de Emergencias Colombia
C	Kit de Emergencias Estados Unidos

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada de kits de emergencias.

La ponderación se realiza de uno (1) a cinco (5) siendo uno el valor con menor relevancia y cumplimiento y cinco el mayor. Con base en lo anterior se realiza la comparación a partir de las variables de los requerimientos específicos evaluados por los brigadistas en la industria nacional: (Ver anexo 10).

- ✓ Facilidad de Transporte.
- ✓ Uso en la mayoría de Accidentes.
- ✓ Estructura Segura.
- ✓ Facilidad de Mantenimiento.
- ✓ Facilidad para la carga del producto.
- ✓ Comodidad para el usuario.

Después de establecidas las ponderaciones y calificaciones, se realiza el promedio de cada producto para evaluar y comparar gráficamente los valores frente a los productos competidores.

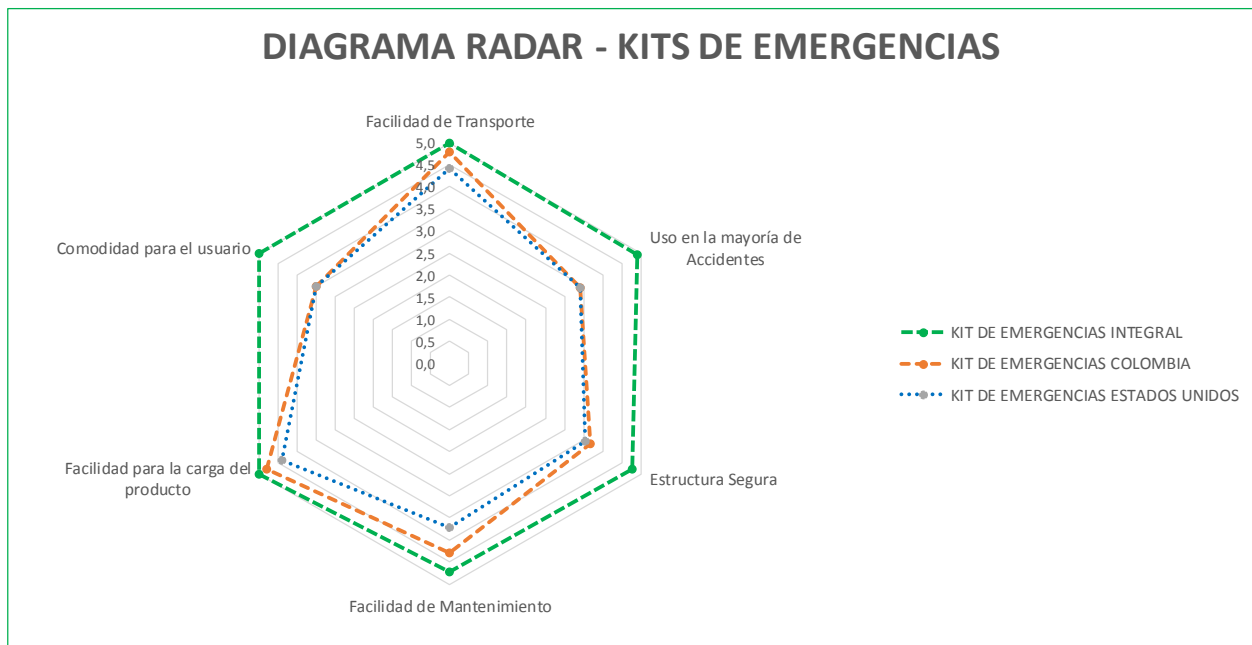


Gráfico 6. Diagrama radar – Kits de emergencias.

A partir del anterior diagrama, se evidencia que el Kit de Emergencias Integral, cumple la mayor cantidad de necesidades y características establecidas por los clientes, y para la atención de usuarios finales (accidentados). La facilidad de transporte es uno de los principales factores para los socorristas o brigadistas para abordar las emergencias; el uso del Kit en la mayoría de accidentes es un factor diferenciador frente a los demás kits cuyos elementos no suplen esta necesidad.

La facilidad de uso y de carga es uno de los factores que más se asemejan en cumplimiento frente a los otros productos, pues al ser un elemento de fácil transporte, brinda a los brigadistas beneficios para su uso. Sin embargo el Kit de Emergencias Integral se presenta como el más cómodo frente a sus competidores a raíz de la forma de transporte y carga en forma de morral.

8.2 Ficha Técnica del Producto

Una vez se han establecido y caracterizado las necesidades y requerimientos del cliente con base en las metodologías como la casa de la calidad y el diagrama radar, entre otras, se realiza la ficha técnica del producto en donde se plasman todas las características y especificaciones del Kit de Emergencias Integral enfocado al cumplimiento de las necesidades del cliente en la industria nacional.


FICHA TÉCNICA – KIT DE EMERGENCIAS INTEGRAL	
Nombre del producto: Kit de Emergencias Integral para atención de emergencias.	Fecha de Elaboración: Mayo de 2017
Descripción Física del Producto	
El Kit de Emergencias Integral consta de un Morral ergonómicamente diseñado para el transporte, almacenamiento y conservación de elementos de atención de emergencias como	

son: Botiquín de primeros auxilios, inmovilizadores de extremidades y camilla telescópica.

Material

- Morral diseñado en tela Ripstop Nylon de alta resistencia, durabilidad y ligereza.
- Camilla telescópica de aluminio color plateado.
- Inmovilizadores para extremidades fabricado en espuma de alta densidad y cubierto en material hidrorrepelente. Material radiotransparente, no requiere retirarlo en RX-TAC.
- Elementos de botiquín a nivel industrial. Nivel 3.

Dimensiones

Morral: 	Camilla Telescópica:		
	Dimensiones Camilla Plegada		
	Largo: 80 cm	Ancho: 50 cm	Alto: 10 cm
	Dimensiones Camilla Desplegada		
	Largo: 210 cm	Ancho: 50 cm	Alto: 10 cm

Color



Imágenes del producto



Instrucciones de Uso

- ✓ Transporte el Kit al lugar del accidente.
- ✓ Uso de elementos de botiquin de primeros auxilios: dependiendo del tipo de accidente y su gravedad, abra la seccion principal del morral donde se encuentran los elementos del botiquin y utilicelo según la necesidad que se presente.
- ✓ Uso de inmovilizadores de extremidades: si el accidente requiere inmovilizar alguna extremidad del cuerpo, remítase a la seccion del morral donde estan depositados los inmovilizadores, retirelos y utilicelos en el paciente según la necesidad.
- ✓ Uso de camilla telescópica: si el accidente requiere transportar al paciente, retire las correas de seguridad que sujetan la camilla, desplieguela, y con ayuda de personal capacitado manipulela para el transporte del paciente a la zona requerida.
- ✓ Si se generan residuos de elementos utilizados, disponga de ellos de acuerdo al programa respectivo.
- ✓ Deposite todos los elementos en su respectiva sección del morral y devuelva el Kit de Emergencias Integral a la zona determinada en su organización.

Recomendaciones de Uso

- ✓ Todas las personas en su lugar de trabajo deben saber en que lugar esta ubicado el Kit de Emergencias Integral.
- ✓ El Kit en ningún caso solucionara problemas mayores de salud, solo sirve para ayudar los primeros auxilios.
- ✓ Deseche todos los elementos de primeros auxilios utilizados en el paciente, de acuerdo a las normas de manjo de residuos peligrosos. Los elementos sobrantes que esten en buen estado, incorporelos nuevamente al Kit.
- ✓ Los elementos del botiquin de primeros auxilios deben ser revisados mensualmente para su reposición, los elementos faltantes deben ser reemplazados lo mas pronto posible.
- ✓ Realice mantenimiento periodico al Kit de Emergencias Integral.
- ✓ El Kit debe estar en un lugar visible, de fácil accesibilidad y con su respectiva identificación, no debe estar encerrado con llave.
- ✓ Debe existir una señalización que indique la vía para llegar al Kit.

8.3 Diseño del Proceso Productivo

El proceso productivo del Kit de Emergencias integral se realiza a partir del establecimiento de los materiales necesarios para la fabricación, maquinado y ensamble, los cuales se determinan a partir de este último proceso; se define el proceso productivo como mixto, que se realiza a partir de producción continua e intermitente.

Debido a que se realizan procesos de mecanizado de piezas tanto del morral como de la camilla plegable telescópica del proceso productivo intermitente, los elementos generados, pasan a una línea de ensamble realizando así la producción continua. Con base en lo anterior, se establecen los recursos, tiempos del proceso y las capacidades de todo el sistema.

Los elementos y materiales que se requieren para la fabricación del morral del Kit de Emergencias Integral son:

Tabla 10. Elementos y materiales requeridos para la fabricación del Morral.

Elemento	Cantidad	Medida	Material
Tela Ripstop Nylon	3 m2.	Largo 1m. Alto 1.	Ripstop Nylon
Tela Huracán	3 m2.	Largo 1m. Alto 1.	Huracán.
Supermalla espaldar	1 m2.	Largo 1m. Alto 1.	Lacrosse tejido.
Yumbolón (lamina de espuma)	1 m2.	Largo 1m. Alto 1. Calibre: 50 mm.	Espuma de polietileno
Reatas de 1 pulg.	3 m.	1 Pulgada de ancho	Nylon
Cremallera Plástica No. 5	2 m.		Plástico.
Velcro	2m.	50 mm	Velcro.
Hebilla Click Clack de 51mm	6	51 mm	Polipropileno.
Tensor de 38 mm	4	38 mm	Polipropileno.

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada de kits de emergencias y necesidades de los usuarios.

Una vez determinados los elementos y materiales se establece el proceso de fabricación del morral que hace parte primordial del Kit de Emergencias Integral:

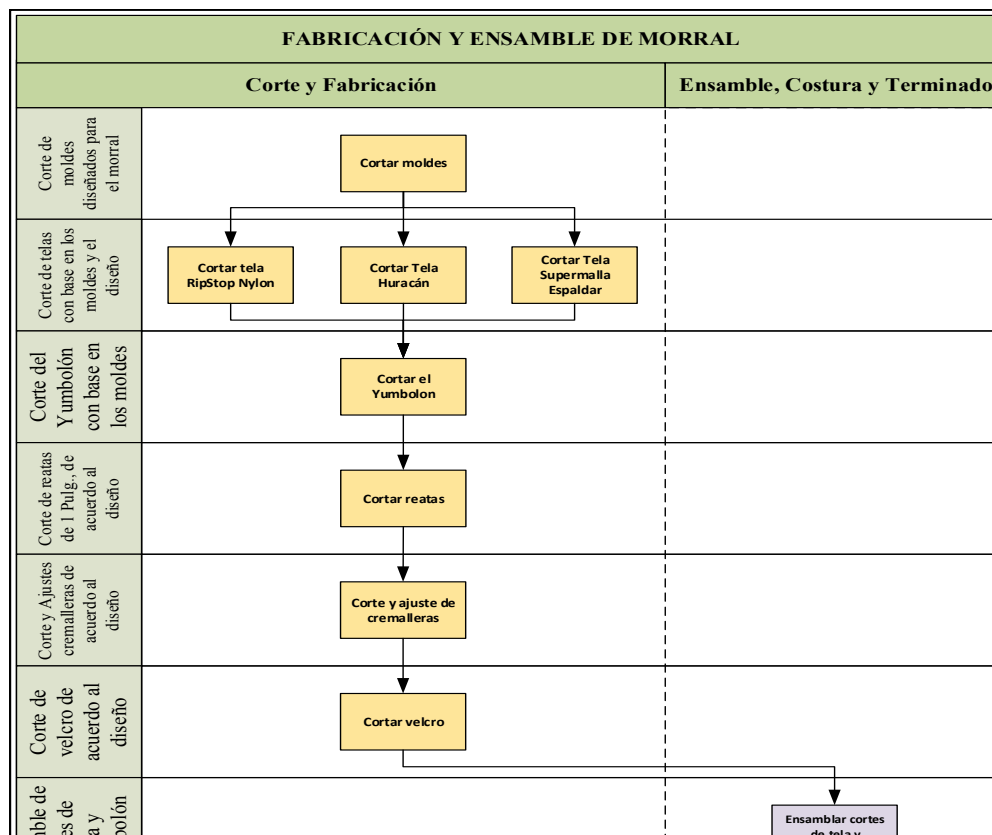


Gráfico 7. Proceso de fabricación y ensamble morral del kit de emergencias integral.

Los materiales y elementos requeridos para fabricar la camilla plegable telescópica son los siguientes:

Tabla 11. Elementos y materiales requeridos para la fabricación de la camilla plegable telescópica.

	Elemento	Cantidad	Medida	Material
Estructura	Tubo Principal	2	Diam Ext. 2.50 cm. Diam Int. 2.20 cm. x 80 cm. Largo	Aluminio
	Tubo para Cabeza	2	Diam Ext. 1.8 cm. Diam Int. 1.65 cm. x 15 cm. Largo	Aluminio
	Barra de soporte para cabeza	1	Diam Ext. 8 mm. x 35 cm. Largo	Aluminio
	Tubo para Extremidades	2	Diam Ext. 1.8 cm. Diam Int. 1.65 cm. x 30 cm. Largo	Aluminio
	Tubo para soporte horizontal	2	Diam Ext. 1.8 cm. Diam Int. 1.65 cm. x 30 cm. Largo	Aluminio

Ensamble	Tubo para soporte vertical	2	Diam Ext. 1.25 cm. Diam Int. 9 mm. x 30 cm. Largo	Aluminio
	Tubo para pies	2	Diam Ext. 1.25 cm. Diam Int. 9 mm. x 50 cm. Largo	Aluminio
	Barra de soporte para pies	1	Diam Ext. 8 mm. x 33 cm. Largo	Aluminio
	Inmovilizador	1	Long. 206 cm. Ancho 117 cm.	Polipropileno
	Manija para sujeción	4	Largo 17 cm. Ancho 15 cm. Altura de 8 cm. Con 30° de inclinación	Polímero
	Botón grande	4	Diam Mayor 9 mm. Diam Menor 5 mm. Long. 15 mm.	Hierro
	Botón pequeño	2	Diam Mayor 5 mm. Diam Menor 4 mm. Long. 15 mm.	Hierro
	Resorte	6		Hierro
	Tapón grande	2	Diam Mayor 18 mm. Diam Menor 16 mm. Long. 14 mm.	Polímero
	Tapón pequeño	4	Diam Mayor 12 mm. Diam Menor 7 mm. Long. 10 mm.	Polímero
	Tuerca de presentación	4		Acero

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada de kits de emergencias y necesidades de los usuarios.

El proceso para la fabricación y ensamble de la camilla plegable telescópica es el siguiente:

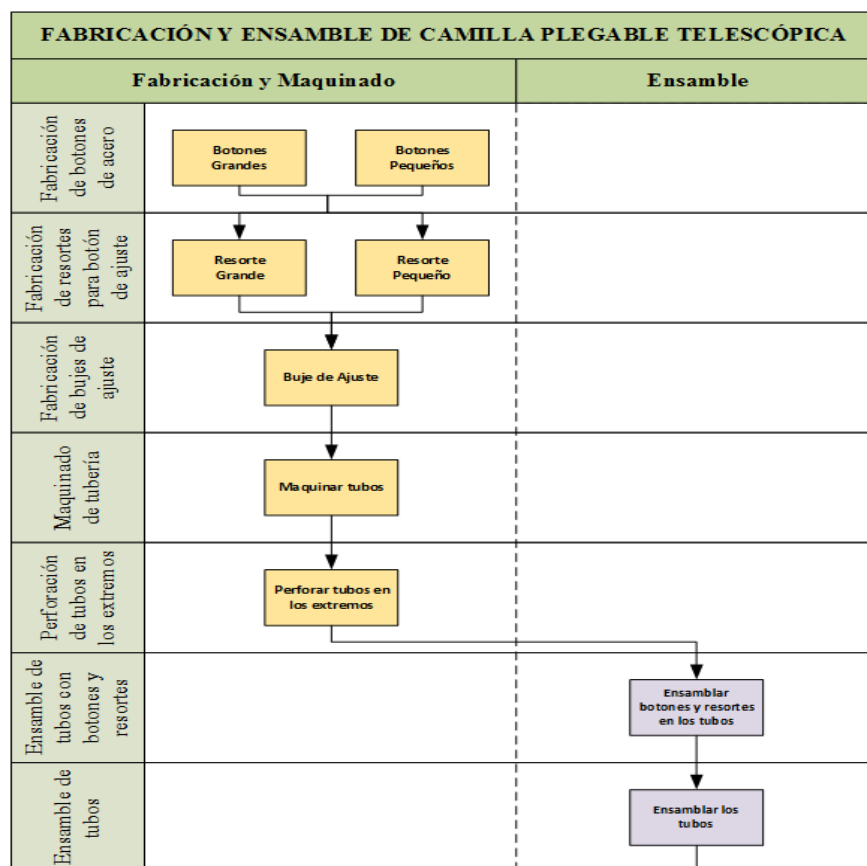


Gráfico 8. Proceso de fabricación y ensamble morral del kit de emergencias integral.

Una vez realizadas la fabricación y ensamble del morral y la camilla plegable telescópica, se establecen los elementos finales para efectuar el ensamble final del kit de emergencias integral:

Tabla 12. Elementos y materiales requeridos para el ensamble del kit de emergencias integral.

Elemento	Cantidad	Medida	Material
Morral terminado	1	75 cm de alto; 45 cm de frente; 25 cm de ancho.	Ripstop Nylon
Camilla Plegable Telescópica	1	Plegada: 80 cm de largo; 50 cm de ancho; 10 cm de alto	Aluminio
Juego de inmovilizadores	1		Espuma de alta densidad
Elementos de botiquín	1		

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada de kits de emergencias y necesidades de los usuarios.

Después de establecidos los elementos fabricados, proceso de ensamble final es el siguiente:



Gráfico 9. Proceso de ensamble final del kit de emergencias integral.

8.4 Análisis de Recursos

El análisis de los recursos permite determinar el tiempo disponible de puestos de trabajo y tiempo disponible de operarios:

Tabla 13. Tiempo disponible de puestos de trabajo y tiempo disponible de operarios.

Cantidad de bienes a fabricar en un año (nj), basados en los pronósticos	6337	Días laborales en el año sin domingos ni festivos	296	Días laborales en el año sin domingos ni festivos	296
Vacaciones no colectivas		Mantenimiento preventivo (horas)	12	Días Vacaciones	15
		IMPREVISTOS	2%	Ausentismo	2%
				Horas laborales diarias	8
				Tiempo disponible operario	2201
Horas laborales diarias (3 turnos)	24				
Tiempo disponible puesto de trabajo	6961,92				

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

Con base en el pronóstico realizado de la producción de kits de emergencias integrales se calcula el tiempo disponible de puesto de trabajo que es 6961,92 horas al año y el tiempo disponible operarios es de 2210 horas al año.

Con base en lo anterior se realiza el cálculo de operarios y puestos de trabajo que se requieren para el proceso (ver anexo 11):

Tabla 14. Total de personal requerido.

Personal Requerido	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tiempo Total Requerido	0	33.633,60	36.990,80	40.717,60	44.814,00	49.280,00
Operarios Requeridos	0	16	17	19	21	23

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

Tabla 15. Total tiempo de maquinaria requerido.

Tiempo Maquinaria Requerido	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Maquina Plana Industrial	-	6.552	7.206	7.932	8.730	9.600
Mesa de Trabajo Camilla	-	5.460	6.005	6.610	7.275	8.000
Mesa de Trabajo Morral	-	6.698	7.366	8.108	8.924	9.813
Sierra de Corte	-	1.820	2.002	2.203	2.425	2.667
Taladro Fresador	-	1.456	1.601	1.763	1.940	2.133
Torno Paralelo	-	11.648	12.811	14.101	15.520	17.067

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

Tabla 16. Total de cantidad de maquinaria requerida.

Cantidad Maquinaria Requerida	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Maquina Plana Industrial	0	1	2	2	2	2
Mesa de Trabajo Camilla	0	1	1	1	2	2

Mesa de Trabajo Morral	0	1	2	2	2	2
Sierra de Corte	0	1	1	1	1	1
Taladro Fresador	0	1	1	1	1	1
Torno Paralelo	0	2	2	3	3	3

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

8.5 Diseño de Planta

El diseño de planta del presente proyecto está dividido en dos grandes secciones, la operativa y la administrativa en la que se incluyen la recepción.

El proceso productivo del kit de emergencias integral se compone de la fabricación de un morral donde se sitúan los elementos de primeros auxilios e inmovilizadores de extremidades en la parte interna, y la fabricación de una camilla plegable telescópica que se encuentra sujeta en la parte posterior del morral, por consiguiente el área operativa se determina de acuerdo a las características y uso de puestos de trabajo, herramientas y maquinaria requerida.

Para el diseño de planta se tienen en cuenta los aspectos mencionados de la siguiente manera:

8.5.1 Morral

- Área de corte de tela:

- Referencia: Máquina de cortar telas de cuchilla circular.
- Dimensiones: 0.8 m de largo x 0.8 m de ancho.
- Área total: 0.64 m².



Imagen 3. Máquina de corte de tela cuchilla circular.

- Área de costura:

- Referencia: Máquina Industrial de pespunte recto de base plana.
- Dimensiones: 1.5 m de largo x 0.8 m de ancho.
- Área total: 1.2 m².

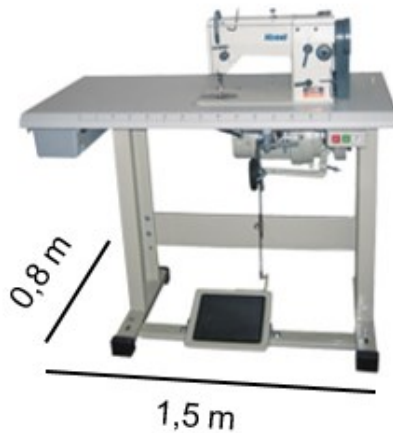


Imagen 4. Máquina Industrial de pespunte recto de base plana.

- Área de herramientas de banco para corte y ensamble general:

Esta mesa de trabajo se utiliza en actividades tanto del morral, como la camilla plegable telescópica.

- Referencia: Banco de trabajo general.
- Dimensiones: 2.5 m de largo x 1.5 m de ancho.
- Área total: 90 m².

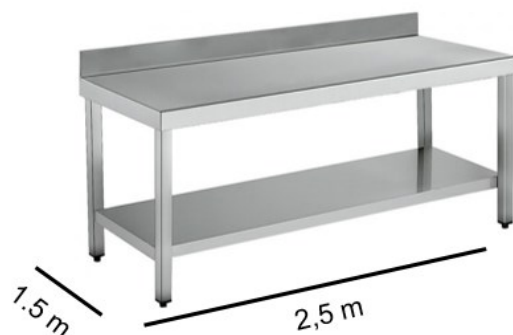


Imagen 5. Banco de trabajo general.

8.5.2 Camilla Plegable Telescópica

- Área de Torneado:

- Referencia: Torno paralelo de bancada estándar.
- Dimensiones: 1.5 m de largo x 0,8 m de ancho.
- Área total: 2,4 m².



Imagen 6. Torno paralelo de bancada estándar.

- Área de Taladrado:

- Referencia: Taladro Fresador ZAY7045M.
- Dimensiones: 1.2 m de largo x 0,7 m de ancho.
- Área total: 2,52 m².



Imagen 7. Taladro Fresador.

- Área de Corte:

- Referencia: Sierra de corte TKS 315 Pro.
- Dimensiones: 2.3 m de largo x 1.6 m de ancho.
- Área total: 11,04 m².

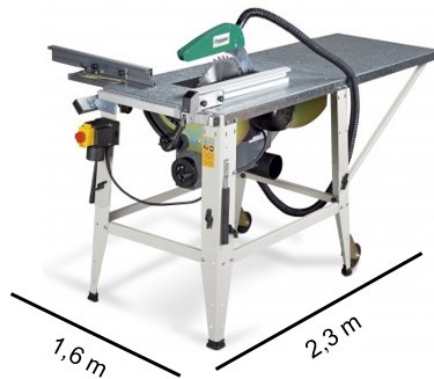


Imagen 8. Sierra de corte.

- Almacenaje de materias primas:

- Referencia: Estantería Media Carga (1.000 kg / Nivel).
- Dimensiones: 2.4 m de alto x 2 m de largo x 0,5 m de fondo.
- Área total: 11,04 m².

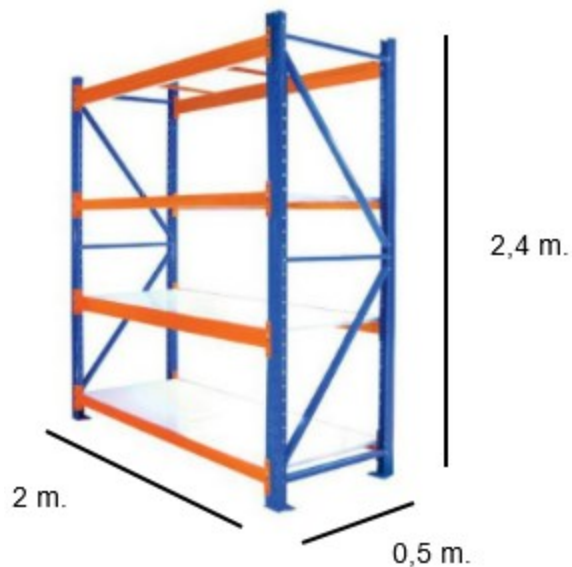


Imagen 9. Estantería materias primas.

Los anteriores cálculos de puestos de trabajo y maquinaria, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 17. Calculo del área de producción total.

Maquina / Puesto de Trabajo	Largo m	Ancho m	Área m ²	Cantidad	Área				
					Área Operativa	Área Seguridad 30%	Área de Circulación 20%	Área Producción Total	
Maquina Plana Industrial	1,5	0,8	1,2	2	2,4	0,60	0,72	0,48	4,2
Mesa de Trabajo Camilla	2,5	1,5	3,75	2	7,5	1,88	2,25	1,5	13,125
Mesa de Trabajo Morral	2,5	1,5	3,75	2	7,5	1,88	2,25	1,5	13,125
Sierra de Corte	2,3	1,6	3,68	1	3,68	1,84	1,104	0,736	7,36
Taladro Fresador	1,2	0,7	0,84	1	0,84	0,42	0,252	0,168	1,68
Torno Paralelo	1,5	0,8	1,2	3	3,6	0,60	1,08	0,72	6
Almacenamiento de residuos	1,5	0,8	1,2	1	1,2	0,60	0,36	0,24	2,4
Total			15,6	12	26,720	7,810	8,016	5,344	47,89

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

De acuerdo a lo anterior, se determina que el área total en la cual se va a realizar el proceso de producción del kit de emergencias integral es de mínimo 47,89 m². El producto final se almacenará en percheros los cuales tienen 10 m de largo por 1.6 m de ancho cuya capacidad es de 40 unidades por cada uno.

A partir de lo anterior, el área con la que se debe contar para almacenar la totalidad del producto terminado es 103.4 m² cuya capacidad es de 18 percheros que se organizan ubicando en la base 4 en forma paralela, y los restantes sobrepuestos, para garantizar que mensualmente se almacenen 530 Kits de Emergencias Integrales.



Imagen 10. Perchero de almacenaje de kits de emergencias integrales.

9. Estudio Administrativo

Por medio del estudio administrativo se desarrollan los factores con los cuales se administra el proyecto, con el fin de realizar una adecuada ejecución y puesta en marcha de la empresa y la producción; para esto se establece la estructura organizacional, plataforma estratégica (misión, visión, políticas y valores), así como la distribución de las áreas y su respectiva distribución en planta.

9.1 Organigrama

Los cargos se establecen bajo un modelo jerárquico y el cálculo de personal en cada una de las áreas se realiza con base a la proyección de la demanda y capacidades establecida previamente.

Los cargos son los siguientes:

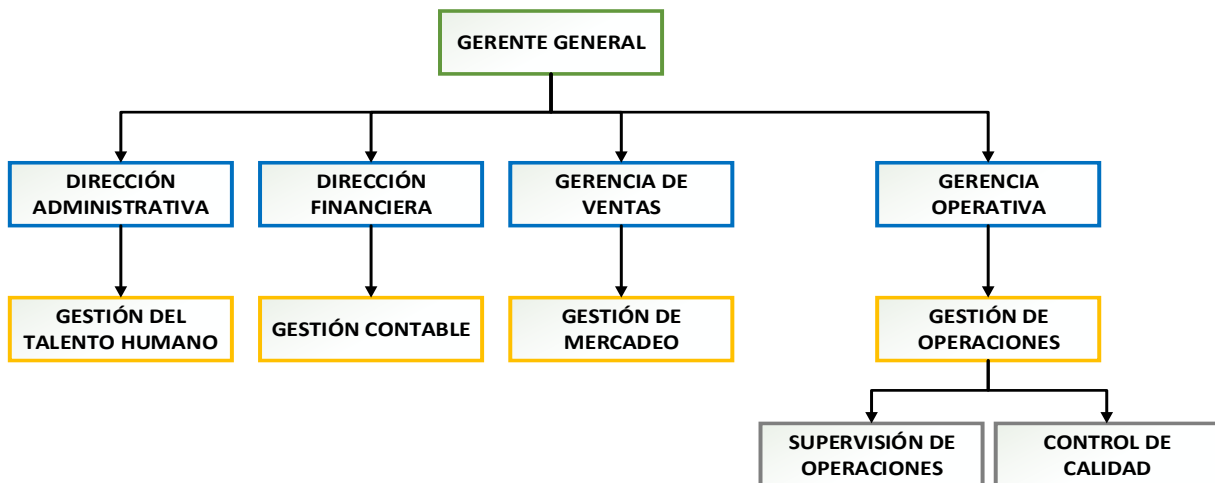


Gráfico 10. Organigrama

9.2 Misión

Producir y comercializar kits que integren elementos de atención a emergencias para socorristas y brigadistas, y para el uso en accidentes laborales en la industria colombiana, manteniendo una comunicación constante con los usuarios antes, durante y después de la venta.

9.3 Visión

Ser una empresa líder a nivel nacional en la venta de elementos para emergencias a través de la calidad de sus productos y con la ayuda de colaboradores capacitados en las diferentes áreas de la compañía, obteniendo el reconocimiento de los clientes o usuarios en el país.

9.4 Política Integral

La empresa está comprometido a satisfacer los requerimientos de los brigadistas y socorristas de la industria colombiana a través de un producto de calidad; comprometidos con los clientes y acompañándolos durante todo el proceso de selección, compra, uso del producto y servicio post-venta.

9.5 Valores Institucionales

- ✓ Responsabilidad.
- ✓ Respeto.
- ✓ Compromiso.
- ✓ Honestidad.
- ✓ Trabajo en equipo.

✓ Integridad.

✓ Cumplimiento.

9.6 Áreas de Oficinas y Recepción

Las áreas administrativas contemplan las oficinas de la Gerencia General, Gerencia de Ventas, Dirección Administrativa, Dirección Financiera, recepción, baños y parqueaderos con el fin de generar espacios adecuados y convenientes entre sí, para el establecimiento de las áreas se determinan los espacios afines entre departamentos, esto con el fin de generar las cercanías apropiadas entre todos los procesos. (Ver anexo 12).

Tabla 18. Áreas de la planta administrativa y operativa.

	Área	Área(m ²)
1	Gerencia General	16
2	Gerencia de Ventas	16
3	Dirección Administrativa	16
4	Dirección Financiera	16
5	Recepción	4
6	Baños	10
7	Parqueaderos	40
8	Almacén	103.4
9	Operaciones	67.5
10	Control de calidad	7
11	Calle	

Fuente: Autores. A partir del cálculo de las áreas de producción y administrativas.

Para este proyecto se establece que se debe realizar la distribución de planta en dos pisos, en el segundo piso se encuentran las áreas de Gerencia General, Gerencia de Ventas, Dirección Administrativa y Financiera, Recepción y Baños:

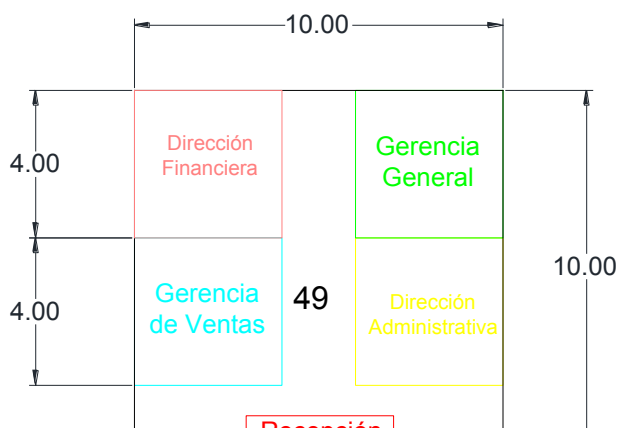


Gráfico 11. Distribución en planta superior.

En la planta inferior se encuentran las áreas de operaciones, control de calidad, almacén:

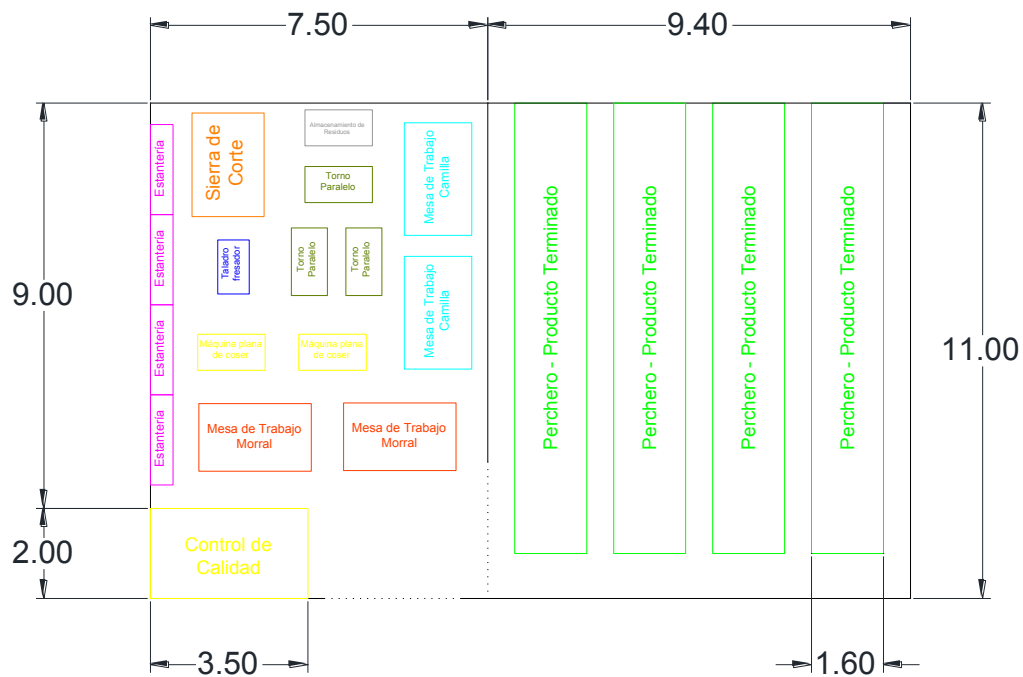


Gráfico 12. Distribución en planta inferior.

9.7 Estudio de micro localización

La planta de producción y oficinas de la empresa estarán ubicados en el mismo edificio, el cual a su vez se encontrará ubicado en la ciudad de Bogotá o municipios aledaños ya que es la zona del mercado a la cual va destinado el proyecto.

Para seleccionar el lugar donde se instalará la empresa se deben tener en cuenta ciertos criterios o factores, que serán evaluados para tomar la decisión más conveniente. Estos factores son:

- Accesibilidad para empleados y clientes.
- Cercanía a proveedores y clientes.
- Costo de arrendamiento.
- Disponibilidad de servicios públicos.
- Adecuaciones y traslados.
- Industrialización de la zona.

Esta evaluación se le realizará a cuatro zonas seleccionadas debido a su crecimiento económico e industrial, Montevideo (Zona Industrial), Toberín, Soacha y Mosquera. A continuación se presenta los resultados del estudio de micro localización.

Tabla 19. Estudio de microlocalización.

Factor de Evaluación	Toberín	Montevideo	Soacha	Mosquera
Accesibilidad para empleados y clientes.	3	4	2	2
Cercanía a proveedores y clientes.	3	4	2	3
Costo de arrendamiento.	2	3	4	5
Disponibilidad de servicios públicos.	5	5	3	3
Adecuaciones y traslados.	3	4	2	2
Industrialización de la zona.	3	5	3	4
Resultado	19	25	16	19

Fuente: Autores. A partir del estudio de microlocalización del proyecto.

Según esta evaluación la zona más adecuada para instalar la empresa cumpliendo los factores que se establecieron para evaluar es Montevideo con 25 puntos de un total de 30 puntos disponibles.

10. Estudio Financiero

En este capítulo se presenta el estudio financiero del proyecto, el cual se estimó una vida útil de cinco años, las cifras se presentan a valores constantes del año 2017 en pesos constantes, lo cual permite visualizar los crecimientos de ingresos, costos y gastos de forma real, es decir, las cifras estimadas no se ven afectadas por la inflación. La información y resultados presentados formarán

la base esencial para la evaluación de viabilidad financiera del proyecto. A continuación se presenta de forma detallada los presupuestos de inversión y operación del proyecto, de igual forma se presentan las estimaciones de producción, de ventas, ingresos y recaudos.

Para determinar la viabilidad financiera del proyecto se hacen estimaciones bajo los escenarios sin y con financiación y se utilizan los indicadores financieros EVA y RONA, para calcular la tasa de interés de oportunidad que se aplicó a los flujos de caja del proyecto se utilizó el modelo Sharpe.

10.1 Presupuesto de inversiones

El cálculo de inversión inicial permitirá saber cuánto dinero es el necesario para iniciar el proyecto, para su análisis se va a descomponer la inversión en fija y diferida.

10.1.1 Inversión Fija

Para la inversión fija se tienen en cuenta la compra de maquinaria y equipo, equipo de almacenamiento, equipo de oficina, vehículo e inmuebles que se requieren para iniciar el proyecto, es decir en el 2017.

Tabla 20. Inversión fija para iniciar el proyecto.

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Maquinaria y equipo	\$ 57.450.000	\$ 2.150.000	\$ 22.500.000	\$ 800.000	\$ -	\$ -
Equipo de almacenamiento	\$ 2.800.000					
Equipo de oficina	\$ 17.490.000					
Vehículo	\$ 80.000.000					
Bodega y oficinas	\$ 827.496.465					

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de inversiones del proyecto.

10.1.2 Inversión en capital de trabajo inicial

Para el cálculo del capital de trabajo inicial se toman como periodo de desfase un tiempo de 3 meses, ya que se considera que al tercer mes se estabilizarán el flujo de ingresos, costos y gastos

de la compañía. Lo que haría necesario contar con fondos para cubrir los egresos de enero, febrero y marzo de 2018.

Tabla 21. Capital de trabajo inicial.

Capital de trabajo (3 meses)	Valor
Mano de obra	169.641.003
Materia prima	310.279.500
Otros costos y gastos	12.563.507
Total capital de trabajo	492.484.010

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de inversiones del proyecto.

10.1.3 Consolidación de las inversiones

La inversión total está conformada por la suma de las inversiones fijas y el capital de trabajo establecido para tres meses.

Tabla 22. Consolidado de Inversiones.

Inversión fija	985.236.465
Capital de trabajo	492.484.010
Total	1.477.720.475

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de inversiones del proyecto.

10.2 Estructura de costos y gastos

Para realizar el coste del funcionamiento de la empresa, se dividen los costos y gastos en tres ramas principales, las cuales son costos de materia prima e insumos, costos de mano de obra y otros costos y gastos.

10.2.1 Costos de materia prima

Incluyen todas las materias primas e insumos utilizados en la fabricación de los kits de emergencias que se venden cada año.

Tabla 23. Costos de materia prima e insumos.

	2018	2019	2020	2021	2022
Unidades Vendidas	3.971	4.764	5.244	5.772	6.348
Costo de Materia Prima	1.137.691.500	1.364.886.000	1.502.406.000	1.653.678.000	1.818.702.000

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos del proyecto.

10.2.2 Costos de mano de obra

Los costos de mano de obra incluyen al personal operativo y administrativo de la compañía para cada uno de los cinco años de duración del proyecto.

Tabla 24. Costos de mano de obra de personal operativo y administrativo.

Costo Mano de Obra	2018	2019	2020	2021	2022
Gerente General	\$ 49.434.341	\$ 49.434.341	\$ 49.434.341	\$ 49.434.341	\$ 49.434.341
Dirección Administrativa	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244
Dirección Financiera	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244
Gerencia de Ventas	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244
Gerencia Operativa	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244	\$ 35.310.244
Gestión del Talento Humano	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375
Gestión Contable	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375
Gestión de Mercadeo	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375
Gestión de Operaciones	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375	\$ 25.423.375
Supervisión de Operaciones	\$ 50.846.751	\$ 50.846.751	\$ 50.846.751	\$ 50.846.751	\$ 50.846.751
Control de Calidad	\$ 16.948.917	\$ 16.948.917	\$ 16.948.917	\$ 16.948.917	\$ 16.948.917
Operario	\$ 225.985.559	\$ 240.109.656	\$ 268.357.851	\$ 296.606.046	\$ 324.854.241
Vendedor	\$ 41.072.875	\$ 41.072.875	\$ 41.072.875	\$ 41.072.875	\$ 41.072.875
Aseadora	\$ 20.536.438	\$ 20.536.438	\$ 20.536.438	\$ 20.536.438	\$ 20.536.438
Vigilante	\$ 30.804.657	\$ 30.804.657	\$ 30.804.657	\$ 30.804.657	\$ 30.804.657
TOTAL	\$ 678.564.013	\$ 692.688.111	\$ 720.936.306	\$ 749.184.501	\$ 777.432.695

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos del proyecto.

10.2.3 Otros costos y gastos

Incluyen todos los demás costos y gastos administrativos que no están incluidos en las anteriores categorías; tales como, arrendamientos, servicios públicos, papelería entre otros.

Tabla 25. Otros costos y gastos.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Gastos de Publicidad	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000
Gastos de Servicios Públicos	3.674.028	3.854.999	4.126.456	4.397.912	4.669.369
Gastos de papelería	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000
Aseo y Vigilancia	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Comisiones	39.710.000	47.640.000	52.440.000	57.720.000	63.480.000
Total Otros Costos y Gastos Fijos	50.254.028	58.364.999	63.436.456	68.987.912	75.019.369

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos del proyecto.

10.2.4 Depreciación

Para la depreciación de los equipos se tiene en cuenta una metodología de línea recta. Además de no olvidar que existen equipos que se compran después de iniciado el proyecto. A continuación se presenta la tabla con el valor de la depreciación de cada año.

Tabla 26. Depreciación.

Consolidado depreciación	2018	2019	2020	2021	2022
Maquinaria y equipo	5.745.000	5.960.000	8.210.000	8.290.000	8.290.000
Equipo de almacenamiento	560.000	560.000	560.000	560.000	560.000
Equipo de oficina	3.498.000	3.498.000	3.498.000	3.498.000	3.498.000
Vehículo	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000	16.000.000
Bodega y oficinas	41.374.823	41.374.823	41.374.823	41.374.823	41.374.823
Total	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos del proyecto.

10.3 Precio

El precio estimado de venta se calcula en base a todos los costos y gastos relacionados con el funcionamiento de la empresa, a los cuales se les asigna un margen de utilidad de aproximadamente el 38%, con el fin de definir un precio de venta que sea competitivo con los precios de productos competidores o sustitutos e incluso los mejore desde la perspectiva del cliente.

Tabla 27. Precio de venta del producto.

Concepto	2018
Total Costos y Gastos	1.866.509.541
Pronóstico de ventas	3971
Costo total unitario	470.035
Margen de utilidad	38,29%
Precio unitario	650.000

Fuente: Autores. A partir de los cálculos del precio del producto.

De esta forma se concluye que el precio de venta del producto que permite obtener un margen de utilidad considerable sin perder ventajas competitivas en el mercado es de \$650.000, el cual se mantendrá constante al igual que los costos y gastos con el fin de evaluar el proyecto.

10.4 Cuantificación de ingresos

Para cuantificar los ingresos se tienen en cuenta la proyección de unidades a vender cada año y se multiplican por el precio del producto que es de \$650.000.

Tabla 28. Cuantificación de ingresos.

	2018	2019	2020	2021	2022
Unidades Vendidas	3.971	4.764	5.244	5.772	6.348
Ingresos	2.581.150.000	3.096.600.000	3.408.600.000	3.751.800.000	4.126.200.000

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de los ingresos del proyecto.

10.5 Financiación del proyecto

10.5.1 Fuentes de financiación

Se evalúan varias entidades bancarias que otorgan préstamos de emprendimiento para nuevos negocios y se escoge trabajar con Davivienda ya que la tasa y opciones que ofrece se ajusta a los requerimientos del proyecto. Como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 29. Tasas de interés de bancos para la financiación.

Banco	Tasa
Bancolombia	22,15%

Davivienda	21,65%
AV Villa	23,05%

Fuente: Autores. A partir de la investigación de tasas de interés en bancos nacionales.

Además se define que la financiación se realizará únicamente para cubrir el monto necesario para inversión fija, el capital de trabajo se cubrirá con capital propio. Como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 30. Consolidado de capital propio y financiación.

Total requerido	1.477.720.475
Préstamo (Inversión fija)	985.236.465
Capital propio (Capital de trabajo)	492.484.010

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos del proyecto.

10.5.2 Amortización del crédito.

A continuación se presenta el cuadro de amortización de los cinco años a los cuales se financiara el valor de la inversión fija.

Tabla 31. Amortización del préstamo.

Periodo	Saldo inicial	Cuota	Intereses	Abono a capital	Saldo Final
0	985.236.465	0	-	-	985.236.465
1	985.236.465	341.478.562	213.303.695	128.174.868	857.061.597
2	857.061.597	341.478.562	185.553.836	155.924.727	701.136.870
3	701.136.870	341.478.562	151.796.132	189.682.430	511.454.441
4	511.454.441	341.478.562	110.729.886	230.748.676	280.705.764
5	280.705.764	341.478.562	60.772.798	280.705.764	0

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de amortización del préstamo.

10.6 Políticas de venta y compra.

Para la compra de materiales y venta de productos se definen las siguientes políticas:

- El 60% de las compras de materia prima e insumos se realizará a crédito.
- El 40% de las ventas de producto terminado se realizarán a crédito.
- El tiempo de cobranza para ambos casos se establece en 30 días.

De acuerdo a estas políticas se calculan los montos que al final de año corresponderán a cuentas por cobrar a clientes y cuentas por pagar a proveedores.

Tabla 32. Cuentas por cobrar a clientes y cuentas por pagar a proveedores.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CxC a Fin de Año	-	93.860.000	103.220.000	113.620.000	125.060.000	137.540.000
CxP a Fin de Año	62.055.900	68.244.300	75.120.300	82.683.900	90.935.100	99.873.900

Fuente: Autores. A partir de los cálculos de costos y gastos del proyecto.

10.7 Estados financieros

Con la información anterior se construyen los estados financieros del proyecto bajo dos supuestos, el proyecto con financiación y sin financiación.

10.7.1 Balance Inicial

Con base en el valor de la inversión fija, y la financiación con capital prestado o propio se construye el balance inicial para los dos casos.

Tabla 33. Balance inicial con financiación.

Activos		Pasivos	
Caja	451.113.410	Cuentas por pagar	62.055.900
Inventario MP	103.426.500	Total activo corriente	62.055.900
Total activos corrientes	554.539.910	Deuda banco	985.236.465
Maquinaria y equipo	57.450.000	Total pasivo a largo plazo	985.236.465
Bodega y oficinas	827.496.465		
Equipo de oficina	17.490.000	Patrimonio	
Equipo de almacenamiento	2.800.000	Capital	492.484.010
Vehículo	80.000.000		
Total activos fijos	985.236.465		
Total Activos	1.539.776.375	Total Pasivos + Patrimonio	1.539.776.375

Fuente: Autores. A partir de los balances del proyecto.

Tabla 34. Balance inicial sin financiación.

Activos		Pasivos	
Caja	451.113.410	Cuentas por pagar	62.055.900

Inventario MP	103.426.500	Total activo corriente	62.055.900
Total activos corrientes	554.539.910		
		Deuda banco	0
Maquinaria y equipo	57.450.000	Total pasivo a largo plazo	-
Bodega y oficinas	827.496.465		
Equipo de oficina	17.490.000		
Equipo de almacenamiento	2.800.000	Patrimonio	
Vehículo	80.000.000	Capital	1.477.720.475
Total activos fijos	985.236.465		
Total Activos	1.539.776.375	Total Pasivos + Patrimonio	1.539.776.375

Fuente: Autores. A partir de los balances del proyecto.

10.7.2 Flujo de caja del proyecto

Según el movimiento de efectivo durante cada uno de los años que se evaluará el proyecto, se construye el flujo de caja para confirmar la disponibilidad de efectivo a lo largo del período de evaluación.

Tabla 35. Flujo de caja del proyecto con financiación.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad Neta	193.417.808	324.196.690	401.120.307	489.825.859	590.087.165
(+) Depreciación	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(+) Reserva Legal	28.654.490	48.029.139	59.425.231	72.566.794	87.420.321
(+) Intereses a pagar	213.303.695	185.553.836	151.796.132	110.729.886	60.772.798
(-) Aumento de inventarios	268.364.000	37.460.000	41.206.000	44.952.000	48.698.000
(-) Aumento de propiedad, planta y equipo	2.150.000	22.500.000	800.000	-	-
(-) Aumento Clientes	93.860.000	9.360.000	10.400.000	11.440.000	12.480.000
(-) Disminución deuda	128.174.868	155.924.727	189.682.430	230.748.676	280.705.764
(+) Aumento proveedores	6.188.400	6.876.000	7.563.600	8.251.200	8.938.800
(+) Provisión Impuestos	147.614.040	247.422.839	306.129.976	373.828.938	450.347.107
(-) Pago de impuestos	-	147.614.040	247.422.839	306.129.976	373.828.938
(=) Total flujo de caja de operación	163.807.388	506.612.560	506.166.801	531.654.849	551.576.311
(-) Intereses pagados	-	213.303.695	185.553.836	151.796.132	110.729.886
(+) Dividendos a pagar	64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286	196.695.722
(-) Dividendo pagados	-	64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286
(=) Total Flujo de caja	228.279.991	336.901.826	346.254.171	409.427.233	474.266.860
(+) Valor inicial disponible	451.113.410	679.393.401	1.016.295.228	1.362.549.399	1.771.976.632
(=) Valor final disponible	679.393.401	1.016.295.228	1.362.549.399	1.771.976.632	2.246.243.492

Fuente: Autores. A partir del flujo de caja del proyecto.

Tabla 36. Flujo de caja del proyecto sin financiación.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Utilidad Neta	288.444.604	406.860.924	468.745.484	539.156.023	617.161.447
(+) Depreciación	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(+) Reserva Legal	42.732.534	60.275.692	69.443.775	79.874.966	91.431.325
(+) Intereses a pagar	-	-	-	-	-
(-) Aumento de inventarios	268.364.000	37.460.000	41.206.000	44.952.000	48.698.000
(-) Aumento de propiedad, planta y equipo	2.150.000	22.500.000	800.000	-	-
(-) Aumento CxC	93.860.000	9.360.000	10.400.000	11.440.000	12.480.000
(-) Disminución deuda	-	-	-	-	-
(+) Aumento proveedores	6.188.400	6.876.000	7.563.600	8.251.200	8.938.800
(+) Provisión Impuestos	220.137.296	310.511.143	357.740.661	411.477.100	471.009.858
(-) Pago de impuestos	-	220.137.296	310.511.143	357.740.661	411.477.100
(=) Total flujo de caja de operación	260.306.658	562.459.286	610.219.201	694.349.452	785.609.154
(-) Intereses	-	-	-	-	-
(+) Dividendos a pagar	96.148.201	135.620.308	156.248.495	179.718.674	205.720.482
(-) Dividendo pagados	-	96.148.201	135.620.308	156.248.495	179.718.674
(=) Total Flujo de caja	356.454.859	601.931.393	630.847.388	717.819.631	811.610.961
(+) Valor inicial disponible	451.113.410	807.568.269	1.409.499.662	2.040.347.050	2.758.166.681
(=) Valor final disponible	807.568.269	1.409.499.662	2.040.347.050	2.758.166.681	3.569.777.643

Fuente: Autores. A partir del flujo de caja del proyecto.

10.7.3 Estado de resultados

Con base en los ingresos, costos y gastos del proyecto se elabora el estado de resultados para los cinco años que se evalúa el proyecto. Se tiene en cuenta la depreciación de los equipos, los intereses de la financiación, las reservas legales y los dividendos para los socios.

Tabla 37. Estado de resultados del proyecto con financiación.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos	2.581.150.000	3.096.600.000	3.408.600.000	3.751.800.000	4.126.200.000
(-) Costo MP	1.137.691.500	1.364.886.000	1.502.406.000	1.653.678.000	1.818.702.000
(-) Costo MO	678.564.013	692.688.111	720.936.306	749.184.501	777.432.695
(-) Otros Gastos	50.254.028	58.364.999	63.436.456	68.987.912	75.019.369
(-) Depreciación	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(=) UAII	647.462.636	913.268.067	1.052.178.416	1.210.226.764	1.385.323.112
(-) Intereses	213.303.695	185.553.836	151.796.132	110.729.886	60.772.798
(=) UAI	434.158.941	727.714.231	900.382.283	1.099.496.878	1.324.550.314
(-) Impuesto 34%	147.614.040	247.422.839	306.129.976	373.828.938	450.347.107

(=) UDI	286.544.901	480.291.393	594.252.307	725.667.939	874.203.208
(-) Reserva Legal 10%	28.654.490	48.029.139	59.425.231	72.566.794	87.420.321
(=) Utilidad para socios	257.890.411	432.262.253	534.827.076	653.101.145	786.782.887
(-) Dividendos 25%	64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286	196.695.722
(=) Utilidad Neta	193.417.808	324.196.690	401.120.307	489.825.859	590.087.165

Fuente: Autores. A partir del estado de resultados del proyecto.

Tabla 38. Estado de resultados del proyecto sin financiación.

Concepto	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos	2.581.150.000	3.096.600.000	3.408.600.000	3.751.800.000	4.126.200.000
(-) Costo MP	1.137.691.500	1.364.886.000	1.502.406.000	1.653.678.000	1.818.702.000
(-) Costo MO	678.564.013	692.688.111	720.936.306	749.184.501	777.432.695
(-) Otros Gastos	50.254.028	58.364.999	63.436.456	68.987.912	75.019.369
(-) Depreciación	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(=) UAI	647.462.636	913.268.067	1.052.178.416	1.210.226.764	1.385.323.112
(-) Impuesto 34%	220.137.296	310.511.143	357.740.661	411.477.100	471.009.858
(=) UDI	427.325.340	602.756.924	694.437.754	798.749.664	914.313.254
(-) Reserva Legal 10%	42.732.534	60.275.692	69.443.775	79.874.966	91.431.325
(=) Utilidad para socios	384.592.806	542.481.232	624.993.979	718.874.698	822.881.929
(-) Dividendos 25%	96.148.201	135.620.308	156.248.495	179.718.674	205.720.482
(=) Utilidad Neta	288.444.604	406.860.924	468.745.484	539.156.023	617.161.447

Fuente: Autores. A partir del estado de resultados del proyecto.

10.7.4 Balance General

Utilizando los estados financieros anteriores se construye el balance general de los cinco años de vida del proyecto.

Tabla 39. Balance general con financiación.

	2018	2019	2020	2021	2022
Activos					
Corriente					
Caja	679.393.401	1.016.295.228	1.362.549.399	1.771.976.632	2.246.243.492
Clientes	93.860.000	103.220.000	113.620.000	125.060.000	137.540.000
Inventario MP	113.740.500	125.200.500	137.806.500	151.558.500	166.456.500
Inventario PT	258.050.000	284.050.000	312.650.000	343.850.000	377.650.000
Total activo corriente	1.145.043.901	1.528.765.728	1.926.625.899	2.392.445.132	2.927.889.992
Propiedad, planta y equipo					
Maquinaria y equipo	59.600.000	82.100.000	82.900.000	82.900.000	82.900.000
Bodega y oficinas	827.496.465	827.496.465	827.496.465	827.496.465	827.496.465

Equipo de oficina	17.490.000	17.490.000	17.490.000	17.490.000	17.490.000
Vehículos	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000
Equipo de almacenamiento	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000
(Menos depreciación acumulada)	67.177.823	134.570.646	204.213.470	273.936.293	343.659.116
Total propiedad, planta y equipo	920.208.642	875.315.818	806.472.995	736.750.172	667.027.349
Total otros activos					
Total Activos	2.065.252.543	2.404.081.546	2.733.098.894	3.129.195.304	3.594.917.341
Pasivo					
Proveedores	68.244.300	75.120.300	82.683.900	90.935.100	99.873.900
Deuda en moneda local	857.061.597	701.136.870	511.454.441	280.705.764	0
Intereses a pagar	213.303.695	185.553.836	151.796.132	110.729.886	60.772.798
Dividendos a pagar	64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286	196.695.722
Impuestos por pagar	147.614.040	247.422.839	306.129.976	373.828.938	450.347.107
Total Pasivo	1.350.696.235	1.317.299.408	1.185.771.218	1.019.474.976	807.689.527
Patrimonio					
Capital	492.484.010	492.484.010	492.484.010	492.484.010	492.484.010
Reserva legal	28.654.490	76.683.629	136.108.860	208.675.654	296.095.975
Utilidades del ejercicio	193.417.808	324.196.690	401.120.307	489.825.859	590.087.165
Utilidades acumuladas	-	193.417.808	517.614.498	918.734.805	1.408.560.664
Total Patrimonio	714.556.309	1.086.782.138	1.547.327.676	2.109.720.329	2.787.227.815
Total Pasivo + Patrimonio	2.065.252.543	2.404.081.546	2.733.098.894	3.129.195.304	3.594.917.341

Fuente: Autores. A partir de los balances del proyecto.

Tabla 40. Balance general sin financiación.

	2018	2019	2020	2021	2022
Activos					
Corriente					
Caja	807.568.269	1.409.499.662	2.040.347.050	2.758.166.681	3.569.777.643
Clientes	93.860.000	103.220.000	113.620.000	125.060.000	137.540.000
Inventario MP	113.740.500	125.200.500	137.806.500	151.558.500	166.456.500
Inventario PT	258.050.000	284.050.000	312.650.000	343.850.000	377.650.000
Total Activo Corriente	1.273.218.769	1.921.970.162	2.604.423.550	3.378.635.181	4.251.424.143
Propiedad, planta y equipo					
Bodega y oficinas	827.496.465	827.496.465	827.496.465	827.496.465	827.496.465
Maquinaria y equipo	59.600.000	82.100.000	82.900.000	82.900.000	82.900.000
Equipo de oficina	17.490.000	17.490.000	17.490.000	17.490.000	17.490.000
Vehículos	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000	80.000.000
Equipo de almacenamiento	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000
(Menos depreciación acumulada)	67.177.823	134.570.646	204.213.470	273.936.293	343.659.116
Total Propiedad, Planta y Equipo	920.208.642	875.315.818	806.472.995	736.750.172	667.027.349
Total Activos	2.193.427.411	2.797.285.981	3.410.896.545	4.115.385.353	4.918.451.492
Pasivo					

Proveedores	68.244.300	75.120.300	82.683.900	90.935.100	99.873.900
Dividendos a pagar	96.148.201	135.620.308	156.248.495	179.718.674	205.720.482
Impuestos por pagar	220.137.296	310.511.143	357.740.661	411.477.100	471.009.858
Total Pasivo	384.529.798	521.251.751	596.673.056	682.130.874	776.604.240
Patrimonio					
Capital	1.477.720.475	1.477.720.475	1.477.720.475	1.477.720.475	1.477.720.475
Reserva legal	42.732.534	103.008.226	172.452.002	252.326.968	343.758.294
Utilidades del ejercicio	288.444.604	406.860.924	468.745.484	539.156.023	617.161.447
Utilidades acumuladas	-	288.444.604	695.305.528	1.164.051.012	1.703.207.036
Total Patrimonio	1.808.897.613	2.276.034.230	2.814.223.489	3.433.254.479	4.141.847.251
Total Pasivo + Patrimonio	2.193.427.411	2.797.285.981	3.410.896.545	4.115.385.353	4.918.451.492

Fuente: Autores. A partir de los balances del proyecto.

10.7.5 Cuadro de fuentes y usos de fondos de efectivo.

A continuación se presenta el cuadro de fuentes y usos de fondos del proyecto, a partir del cual se podrá evidenciar que durante los cinco años se obtienen resultados positivos en cuanto a liquidez de la empresa.

Tabla 41. Fuentes y usos de fondos del proyecto con financiación.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos	-	2.581.150.000	3.096.600.000	3.408.600.000	3.751.800.000	4.126.200.000
(-) Costos MP		1.137.691.500	1.364.886.000	1.502.406.000	1.653.678.000	1.818.702.000
(-) Costos MO		678.564.013	692.688.111	720.936.306	749.184.501	777.432.695
(-) Otros Costos y Gastos		50.254.028	58.364.999	63.436.456	68.987.912	75.019.369
(-) Depreciación	-	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(=) UAI	-	647.462.636	913.268.067	1.052.178.416	1.210.226.764	1.385.323.112
(-) Intereses		213.303.695	185.553.836	151.796.132	110.729.886	60.772.798
(=) UAI	-	434.158.941	727.714.231	900.382.283	1.099.496.878	1.324.550.314
(-) Impuesto 34%	-	147.614.040	247.422.839	306.129.976	373.828.938	450.347.107
(=) UDI	-	286.544.901	480.291.393	594.252.307	725.667.939	874.203.208
(+) Depreciación		67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(-) Amortización		128.174.868	155.924.727	189.682.430	230.748.676	280.705.764
(-) Inversión	1.477.720.475	2.150.000	22.500.000	800.000	-	-
(+) Préstamo	985.236.465	-	-	-	-	-
(-) Dividendos		64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286	196.695.722
(=) Flujo fondos neto	(492.484.010)	158.925.254	261.193.926	339.705.931	401.366.800	466.524.545

Fuente: Autores. A partir del cálculo de fuentes y usos del proyecto.

Tabla 42. Fuentes y usos de fondos del proyecto sin financiación.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos	-	2.581.150.000	3.096.600.000	3.408.600.000	3.751.800.000	4.126.200.000
(-) Costos MP	-	1.137.691.500	1.364.886.000	1.502.406.000	1.653.678.000	1.818.702.000
(-) Costos MO	-	678.564.013	692.688.111	720.936.306	749.184.501	777.432.695
(-) Otros Costos y Gastos	-	50.254.028	58.364.999	63.436.456	68.987.912	75.019.369
(-) Depreciación	-	67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(=) UAI	-	647.462.636	913.268.067	1.052.178.416	1.210.226.764	1.385.323.112
(-) Impuesto 34%	-	220.137.296	310.511.143	357.740.661	411.477.100	471.009.858
(=) UDI	-	427.325.340	602.756.924	694.437.754	798.749.664	914.313.254
(+) Depreciación		67.177.823	67.392.823	69.642.823	69.722.823	69.722.823
(-) Inversión	1.477.720.475	2.150.000	22.500.000	800.000	-	-
(-) Dividendos		64.472.603	108.065.563	133.706.769	163.275.286	196.695.722
(=) Flujo fondos neto	(1.477.720.475)	427.880.560	539.584.184	629.573.808	705.197.201	787.340.356

Fuente: Autores. A partir del cálculo de fuentes y usos del proyecto.

10.8 TIO

Para el cálculo de la TIO se tienen en cuenta las siguientes consideraciones.

- Se trabaja con las tasas de crecimiento del sector brindadas por el banco de la república.
- Se usa el modelo Sharpe.
- La tasa de interés de libre riesgo es la TES vigente.
- Se usa la tasa de interés del préstamo solicitado.

iL	4,75%
im	21,65%
Beta	129%
TIO	26,60%

10.9 Evaluación financiera

10.9.1 VPN y TIR

La evaluación financiera se realiza por medio del cálculo del valor presente neto y tasa interna de retorno en ambos casos, con financiación y sin financiación.

Tabla 43. VPN y TIR del proyecto con y sin financiación.

	Con Financiación	Sin Financiación
VPN	263.183.598	23.912.490
TIR	46,7%	27,32%

Fuente: Autores. A partir del cálculo del VPN y TIR del proyecto.

Como la TIO es mayor a la tasa del mercado, el VPN y la TIR son mayores en el caso del proyecto con financiación; esto demuestra que el proyecto es más rentable si se trabaja con recursos de terceros; y se confirma al analizar que el VPN con financiación es casi diez veces mayor que sin financiación.

En ambos casos el proyecto genera ganancias por encima de la tasa de oportunidad del proyecto, pero en el caso de sin financiación esta aproximadamente solo un 1% por encima de la rentabilidad de la TIO, en cambio al financiar la inversión fija la TIR se eleva hasta el 46,7%.

10.9.2 Otros indicadores financieros

Ya que la TIR y el VPN no permiten hacer una evaluación completa del proyecto se utilizarán otros indicadores para obtener más información de los resultados del proyecto.

Tabla 44. Indicadores con financiación.

WACC	0,185	0,199	0,213	0,226	0,238
EVA	256.650.069	428.981.057	523.004.828	632.338.859	755.349.163
UAIDI / Ventas	0,166	0,195	0,204	0,213	0,222
Ventas / Activo total neto	1,29	1,36	1,35	1,31	1,27
RONA	0,21	0,27	0,27	0,28	0,28

Fuente: Autores. A partir del cálculo de los indicadores del proyecto.

Tabla 45. Indicadores sin financiación.

WACC	0,219	0,216	0,219	0,222	0,224
EVA	225.483.959	413.330.798	517.462.295	635.275.579	764.916.037

UAIDI / Ventas	0,166	0,195	0,204	0,213	0,222
Ventas / Activo total neto	1,21	1,16	1,06	0,98	0,90
RONA	0,20	0,23	0,22	0,21	0,20

Fuente: Autores. A partir del cálculo de los indicadores del proyecto.

Se puede evidenciar como la creación de valor agregado del proyecto se eleva año a año, durante los primeros tres años se genera más valor por medio de la financiación mientras en los dos últimos años la mayor generación de valor la ejerce el proyecto sin financiación.

Además se puede observar como el RONA es estable en la opción con financiación a excepción del primer año, mientras disminuye en el proyecto sin financiación, lo que quiere decir que los activos que se poseen o incrementan no están generando valor adicional para la compañía y por el contrario solo se están acumulando.

10.9.3 Análisis de Sensibilidad

Se estimará como impactan las variables más significativas del proyecto a sus resultados o viceversa. Entre las variables que se evalúan se encuentra el precio unitario de venta del producto y la tasa de interés con la que se solicita el préstamo para el supuesto del proyecto con financiación.

➤ Precio de venta unitario:

Se calcula cual es el precio de venta unitario del kit de atención de emergencias con el cuál el proyecto generaría una rentabilidad igual a la TIO, es decir, el precio con el cuál el VPN sería igual a cero.

Tabla 46. Análisis de sensibilidad – precio de venta unitario.

Caso	Precio unitario de venta	Reducción
Con financiación	610.093	39.907
Sin financiación	646.374	3.626

Fuente: Autores. A partir del cálculo de los sensibilidad del proyecto.

Esto quiere decir que para que el proyecto no genere pérdidas de valor o el VPN no sea un valor negativo que indicaría ganancias por debajo de la TIO, se puede reducir el precio de venta máximo en 6,14% para el caso con financiación y en 0,56% para el caso sin financiación. Lo que demuestra que el precio de venta ya está establecido cerca al punto de equilibrio del proyecto.

➤ **Tasa de interés de financiación:**

Para el caso del proyecto con financiación se evalúa hasta que tasa de interés máxima, el proyecto seguirá siendo viable. Es decir que el VPN sea mayor o igual a cero.

Tabla 47. Análisis de sensibilidad – tasa de interés de financiación.

Caso	Tasa de interés máxima	Aumento
Con financiación	31,84%	10,19%

Fuente: Autores. A partir del cálculo de los sensibilidad del proyecto.

La tasa de interés máxima con la cual se puede financiar la inversión fija del proyecto es del 31,84%, es decir un aumento de aproximadamente el 47% de la tasa original. Con esta tasa de interés aumentaría el valor de los intereses anuales que hacen parte de los gastos financieros, llevando al proyecto a un punto de equilibrio que no superaría la TIO y mantendría el valor presente neto en cero.

11. Identificación de Impactos Ambientales

Al medio ambiente lo afectan e impactan las operaciones industriales cualesquiera que sean sus productos, por esta razón es indispensable identificar y valorar estos impactos de manera tal que su efecto sea el menor posible. De acuerdo al tipo de efecto puede ser negativo, en magnitud para los recursos naturales y condiciones socioeconómicas de la comunidad y la duración en el tiempo.

De igual manera es un deber determinar las medidas preventivas, correctivas y predictivas que se tienen que tomar para que los impactos medioambientales afecten en menor magnitud. Es por

esta razón que la industria y organización que no tenga en cuenta estos aspectos, puede tener unos resultados nefastos tanto por el impacto ambiental, como para la organización o industria a nivel legal y normativo.

Tabla 48. Efectos Ambientales de los materiales.

Efectos Ambientales de los Materiales		
Aluminio	Polipropileno	Tela
<p>El Aluminio puede acumularse en las plantas y causar problemas de salud a animales que consumen esas plantas. Las concentraciones de Aluminio parecen ser muy altas en lagos acidificados.</p> <p>Altas concentraciones de Aluminio no sólo pueden ser encontrados en lagos ácidos y aire, también en aguas subterráneas y suelos ácidos. El Aluminio puede dañar las raíces de los árboles cuando estas están localizadas en las aguas subterráneas. La exposición al aluminio por lo general no es dañina, pero la exposición a altos niveles puede causar serios problemas para la salud. La contaminación del aluminio es preocupante pues la industria del aluminio vierte millones de toneladas al año de gases de efecto invernadero, tales como el dióxido de carbono, que contribuyen al calentamiento global.</p>	<p>Dada su alta resistencia a la degradación y lo útil que resulta su empleo, en la actualidad prácticamente indispensable, la forma para disminuir su proliferación como residuo sería el reciclado. Pero para ello se encuentra con el problema de que cada objeto de plástico responde a una composición diferente lo que impide su reciclado. Lo idóneo sería homogeneizar la recogida por tipo de plástico pero de momento este problema no está resuelto.</p>	<p>Muchos de estos residuos son desechados y enviados a los ríos con consecuencias nefastas para microorganismos, peces y hábitat en general. Muchas de las sustancias químicas incluyen elementos tóxicos dañinos para el ser humano y organismos acuáticos.</p>

Fuente: Autores. Con base en la investigación de los efectos de los materiales utilizados en la producción de kits de emergencias integrales.

Los principales factores del proyecto que pueden impactar el medio ambiente son los siguientes:

- Deterioro del entorno y paisaje.
- Deterioro de la calidad del agua, aire y suelo.
- Efectos sobre la salud humana.
- Generación de ruidos y olores.
- Destrucción del ecosistema tanto en flora como en fauna.

Existen diversos ensayos que permiten determinar los niveles de contaminación industrial que generan los procesos y productos finales:

Tabla 49. Ensayos de cargas contaminantes.

Ensayos de Cargas Contaminantes	
Impacto	Ensayo
Residuos sólidos	Caracterización biológica, física y química de los residuos para determinar su toxicidad y biodegradabilidad.
Ruidos	Presión sonora que establece los niveles de ruido generados.
Emisiones atmosféricas	Determinan la toxicidad de los materiales particulados y gases tóxicos para la salud humana.
Vertimientos	Determinan la calidad del agua para establecer si es apta para ser enviada a una fuente de recolección hídrica natural o artificial, o si se requiere otro tipo de tratamiento.

Fuente: Autores. A partir de lo establecido en DBO5 determinación de cargas contaminantes.

De esta manera a partir del establecimiento del producto se pueden identificar los impactos que se generan a partir de todas las actividades en el ciclo productivo y así poder desarrollar metodologías y herramientas para reducir la contaminación que se genera.

Por tal razón se establece la siguiente tabla como métodos de reducción de contaminación de acuerdo a las actividades del proceso:

Tabla 50. Métodos para reducir la contaminación con el agua.

Métodos Para Reducir la Contaminación con el Agua		
Manejo de Residuos Recuperados	Mejores prácticas	Control
Remoción de residuos orgánicos e inorgánicos sin utilizar agua	Diseños de sistemas de lavado con un menor consumo y mejor rendimiento	Control en la contaminación de cuerpos en agua a partir del manejo de vertimientos
Separación y eliminación de residuos recuperables y aprovechables como madera, cartón, vidrio, papel, metal.	Reúso de agua previamente tratada en procesos de lavado	Implementar trampas de grasa para remover las sustancias y facilitar el tratamiento posterior.

Separación de plásticos contaminantes	Recirculación de aguas	Implementar rejillas de filtro de sólidos gruesos para facilitar la sedimentación del agua.
Lavado e elementos en los sitios donde se generan los residuos	Mejorar el sistema de lavado	Separar aguas residuales y aguas lluvias con el fin de reducir la cantidad de agua a tratar.

Fuente: Autores. Con base en la investigación de los métodos para reducir la contaminación en el agua.

11.1 Programa de mitigación de impactos ambientales

Se planea un programa de mitigación donde se presentan algunas acciones para evitar impactos en el medio ambiente. Así mismo se relaciona la persona responsable y los recursos de los que dispondrá.

Tabla 51. Programa de mitigación de impactos ambientales.

Impacto	Acción	Responsable	Recursos
Generación de residuos plásticos, orgánicos y demás.	Uso de dispositivos de ahorro	Dirección Administrativa	Económico y humano
	Puntos de reciclaje	Dirección Administrativa	Económico y humano
	Disposición de equipo	Dirección Administrativa	Económico
	Uso de materiales ecológicos	Dirección Administrativa	Económico
Consumo de energía	Políticas de uso de energía	Dirección Administrativa	Humano
	Bombillas ahorradoras	Dirección Administrativa	Económico
Consumo de papel	Reciclaje	Dirección Administrativa	Humano
	Reúso	Dirección Administrativa	Humano
	Reducir	Dirección Administrativa	Humano

Fuente: Autores. Con base en la investigación de los métodos para mitigar impactos ambientales.

Las propuestas para disminuir los impactos ambientales a partir de los procesos y actividades para la fabricación del kit de emergencias integral, con el fin de ser amigable con el ambiente y prevenir catástrofes en el medio ambiente es la siguiente:

Tabla 52. Reciclaje de materiales.

Reciclaje de Materiales		
Aluminio	Polipropileno	Tela
<p>Alto rendimiento energético: El reciclado de los productos de aluminio bajarán los costos de energía necesarios para producir el aluminio primario, que son del orden del 35% del costo total.</p> <p>Utilización infinita: El mismo aluminio puede ser refundido o reciclado infinitamente sin perder sus características físico químicas.</p> <p>Productos iguales: Los lingotes obtenidos en el reciclado pueden ser utilizados para hacer los mismos productos que fueron reciclados. La lata de aluminio reciclada volverá a ser lata.</p> <p>Preservación de reservas naturales: El reciclado de una tonelada de aluminio propiciará la no utilización de 5 toneladas de bauxita. De esta manera se ayuda en la recuperación de los recursos naturales que tenemos en el planeta.</p>	<p>Una de sus desventajas es que tiene baja resistencia a la radiación ultravioleta, pero se puede solucionar mezclándolo con otras sustancias químicas que hacen de estabilizadores aumentando así la resistencia. Se lo emplea para la construcción de carcasas, paragolpes de automóviles.</p> <p>En la recuperación del plástico para su reutilización, se tienen en cuenta dos tipos de reciclados: el mecánico y el químico.</p> <p>En el mecánico a través de un proceso físico los residuos son recuperados. En el químico, se trata de despolimerizar el plástico hasta obtener sustancias químicas sencillas, recuperando materia prima básica. Luego ésta es utilizada en nuevos productos plásticos.</p>	<p>Los materiales con los que se fabrica la ropa, se fundamentan en el algodón, aunque encontramos lanas, poliéster, seda o nylon entre otros muchos. Es por ello que las empresas de reciclaje de ropa y textiles, tienen grandes dificultades para separar estos materiales. Los beneficios de reciclar textiles se fundamentan en la disminución del consumo de energía a la hora de obtener nuevas telas, la reducción del volumen de residuos en vertederos y el ahorro en coste y materias primas de origen.</p>

Fuente: Autores. Con base en la investigación de los métodos de reciclaje de los materiales.

12. Evaluación social

12.1 Evaluación Expost

La evaluación Expost permite analizar los beneficios que la sociedad obtendrá cuando el kit de emergencias sea utilizado por los clientes. Este análisis se realiza comparando un brigadista con el kit con uno sin el mismo.

Tabla 53. Evaluación Expost del proyecto.

Con kit de emergencias	Sin kit de emergencias
Elementos de atención a emergencia en un solo lugar en la organización.	Elementos dispersos en la compañía.
Rapidez en la atención de emergencias.	Tiempos desperdiciados durante la atención de emergencias.
Conciencia de la vida propia, de sus compañeros y de sus familias.	.Amenazas a su vida e integridad.

Capacitación en el uso de los elementos de atención a emergencias.	Desconocimiento del uso de elementos de atención a emergencias.
Respaldo de Kitflex incluso después de la compra del kit para la atención de emergencias.	Respaldo nulo.
Costo estándar para los elementos de atención de emergencias.	Costos y productos variables en el proceso de compra.
Estandarización de atención a emergencias, eficiencia de los brigadistas.	Selección de proceso de acuerdo a la emergencia o requerimiento de elementos.

Fuente: Autores. Con base en la evaluación Expost del proyecto.

12.2 Costo-impacto

Tabla 54. Costo – impacto del proyecto.

	Costo	Impacto
Empresas	\$ 650.000	-\$97.000.000 multas
Inversionistas (Con financiación)	\$ 468.342.403	\$ 890.644.075
Inversionistas (Sin financiación)	\$ 1.453.578.868	\$ 1.636.609.432
Bancos	\$ 985.236.465	\$ 1.707.392.812

Fuente: Autores. Con base en la evaluación costo – beneficio del proyecto.

La manera más sencilla para analizar los beneficios para los involucrados con el kit de atención a emergencias es relacionar los costos con los impactos para cada uno. Tener los elementos de atención a emergencias necesarios y exigidos por la ley para poder brindar primeros auxilios y transporte a una víctima de un siniestro puede tener un costo de \$650.000 para una empresa pero al mismo tiempo le evita las multas de no contar con estas herramientas que pueden estar desde los \$4.000.000 hasta los \$97.000.000 e incluso el cierre de la misma.

Para el caso de los inversionistas se hace la evaluación comparando el valor de su inversión contra el VPN del proyecto, que equivaldría a las ganancias del mismo. Es decir que en el caso del proyecto sin financiación, el inversionista tendrá un costo de \$1.453.578.868 y recibirá beneficios de \$1.636.609.432. Mientras que en el caso del proyecto con financiación el costo será de \$468.342.403 y recibirá beneficios de \$890.644.075. Otro ente que está directamente relacionado con el proyecto es el banco o entidad financiera con la que se tendría el préstamo.

Esta entidad iniciará con una inversión o costo de \$985.236.465 mientras que al término de los cinco años del proyecto recibirá beneficios de \$1.707.392.812 compuestos por cuotas e intereses.

12.3 Generación de empleo.

Un punto social de gran impacto por parte del proyecto es la generación de empleo directo que conlleva. Ya que durante los cinco años que se evaluaron se hace evidente la necesidad de contratar personal operativo, de ventas y administrativos que llevarán a cabo las diferentes labores que conlleva la empresa. A continuación se presenta una tabla resumen con la generación de empleo año a año y el salario mensual que recibirá cada cargo durante el proyecto.

Tabla 55. Personal requerido en el proyecto.

Personal Requerido	Salario	2018	2019	2020	2021	2022
Gerente General	3.500.000	1	1	1	1	1
Dirección Administrativa	2.500.000	1	1	1	1	1
Dirección Financiera	2.500.000	1	1	1	1	1
Gerencia de Ventas	2.500.000	1	1	1	1	1
Gerencia Operativa	2.500.000	1	1	1	1	1
Gestión del Talento Humano	1.800.000	1	1	1	1	1
Gestión Contable	1.800.000	1	1	1	1	1
Gestión de Mercadeo	1.800.000	1	1	1	1	1
Gestión de Operaciones	1.800.000	1	1	1	1	1
Supervisión de Operaciones	1.200.000	3	3	3	3	3
Control de Calidad	1.200.000	1	1	1	1	1
Operario	1.000.000	16	17	19	21	23
Vendedor	727.000	4	4	4	4	4
Aseadora	727.000	2	2	2	2	2
Vigilante	727.000	3	3	3	3	3
Total	26.281.000	39	41	44	47	50

Fuente: Autores. Con base en el cálculo de recurso humano del proyecto.

Los anteriores datos no solo evidencian el beneficio para los empleados directos que se requieren, sino también genera estabilidad económica a sus familias gracias a la estabilidad que y crecimiento que brinda el horizonte del proyecto.

13. Recomendaciones

- El proyecto debe seguir la secuencia descrita en el mismo, pues es de suma importancia la información obtenida en cada estudio para poder avanzar en el desarrollo del proyecto en general. Es decir; para poder realizar el estudio técnico, es necesario haber finalizado y concluido el estudio del mercado, ya que en base a éste se tomarán las decisiones de recursos y requerimientos. Del mismo modo, el estudio financiero depende directamente de la información del estudio técnico, pues en base a los datos de este estudio se cuantifican los costos, gastos y demás decisiones económicas relacionadas con el proyecto.
- Los datos recolectados para el desarrollo de cada estudio deben ser reales y obtenidos a través de fuentes de información confiables que permitan tener confianza en las cifras y datos con los cuales se trabajará. Ya que si la información obtenida en el transcurso del proyecto es errada, significará tomar decisiones basadas en mentiras, y esto puede conllevar al fracaso del proyecto.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio financiero, es recomendable trabajar el proyecto con recursos de terceros, ya que la tasa de oportunidad es mayor a la tasa del mercado, lo que genera que financiar el proyecto genere mayores beneficios para los inversionistas que si usarán recursos propios. Esto se ve reflejado comparando los valores presentes netos del proyecto sin financiación y el proyecto con financiación.
- Durante la comercialización del proyecto se debe hacer énfasis en las ventajas comparativas del producto sobre los competidores y productos sustitutos, ya que según los resultados del estudio de mercado, los clientes y usuarios se enfocan principalmente en estas características. Y se puede fortalecer las estrategias de captación de clientes combinando estas ventajas con el precio favorable del producto que también está por debajo de los competidores.

- Al ser un producto nuevo en el mercado colombiano, se debe tratar de aprovechar la etapa de posicionamiento y crecimiento del producto en el mercado, explotando al máximo sus beneficios antes de que se creen nuevos competidores o los existentes se adapten a las características del kit de emergencia.
- Se recomienda evaluar alternativas de inversión para los flujos de efectivo restantes en cada año, con el fin de evitar tener activos que no generan valor agregado a la empresa. Ya sean inversiones externas u opciones de crecimiento empresarial para cubrir más mercado del planeado inicialmente.

14. Bibliografía

- Argüello, G. (2016). Relación entre capacitación y actitud hacia los riesgos laborales en el sector construcción del área metropolitana de Bucaramanga: Un estudio de caso (Proyecto de investigación). Corporación Universitaria de Investigación y Desarrollo, Bucaramanga, Colombia.
- Cardona, J., Caro, A., González, J., y Franco, S. (2014). Construcción y evaluación de una escala sobre conocimientos en primeros auxilios en estudiantes de educación media Medellín-Bello. *Revista CES MEDICINA*, Volumen 28 (1).
- Chacón, R., Exeni, A., Mendieta, S., y Ocampo, W. (2016). Primeros auxilios en accidentes de obras, ¿ausencia de legislación o implementación? *Fides Et Ratio*. Volumen 11
- Falcón, A., Rodríguez, R., Manzanares, J., y Castillo, B. (2016). Implementación de la ley 618 "ley de higiene y seguridad laboral" en las empresas de zona francas del sector tabaco de la ciudad de Estelí 2015. *Revista científica de FAREM-Estelí*. Volumen 17 (5).
- Giraldo, V. (2010). La formación en seguridad industrial y salud ocupacional en INSUTEC. *Revista Teckne*. Volumen 8 (1).
- Martínez, T. (2016). Creación de una empresa de consultoría que busca mitigar el ausentismo laboral a través de la implementación de la ingeniería de factores humanos (Tesis de maestría). Colegio de estudios superiores de administración, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de trabajo. (2012). Resolución 1409. Recuperado de https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf
- Ministerio de trabajo. (2014). Resolución 1443. Recuperado de <http://fondoriesgoslaborales.gov.co/seccion/sg-sst/normatividad-SG-SST.html>

- Montalvo, C., Petrolo, F., Sanz, D., Mangiarua, N., Verdicchio, N., Igarza, S., y Ierache, J. (2016). Sistema de tarjeta aumentada basada en conocimiento para la asistencia en emergencias médica con el empleo de dispositivos móviles. Congreso argentino de ciencias de la computación. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/56535>
- Moya, E. (2016). Sistema de información geográfica para gestión en atención de emergencias de los bomberos de Palmira (Tesis de especialización). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
- Pelegrino, G., Duconger, R., Peña, S., y del Toro, C. (2016). Curso extracurricular de primeros auxilios a estudiantes de medicina para el aprendizaje de socorrismo. MEDISAN. Volumen 20 (6).
- Prieto, J. (2015). Alcances de la seguridad laboral en el desempeño de los trabajadores de las empresas de vigilancia de Bogotá D.C. (Tesis de especialización). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Raygoza, M., Toriz, A., y Sánchez, M. (2007). Prospectiva de gestión de riesgos industriales en México con el uso de drones. Revista Iberoamericana de contaduría, economía y administración. Volumen 5 (9).
- Riaño, M., Hoyos, E., y Valero, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. Ciencia & trabajo. Volumen 18 (55).
- Rodríguez, Y., Molano, J. (2014). Flexibilización laboral en el sector de la salud: aproximación desde la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Signos Investigación en sistemas de gestión. Volumen 6 (1).

- Náyade, E.M. (2011). Manual de primeros auxilios. Santiago de Chile, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Koontz, H. (1987). Elementos de administración. México D.F., México: Editorial Mc Graw Hill.
- Münch, L. (2010). Gestión Organizacional, enfoques y procesos administrativos. México D.F., México: Editorial Pearson.
- Ruiz, A., Rojas, F. (2009). Despliegue de la función calidad (QFD) Módulo 8. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.
- Yacuzzi, E., Martín. F. (2005). QFD: Conceptos, aplicaciones y nuevos desarrollos. Buenos Aires, Argentina: Universidad del CEMA.

15. Anexos

Anexo 1. Estadísticas de accidentalidad.

- *Positiva Compañía de Seguros como Administradora de Riesgos Laborales, reportó en 2013 un total de 201.668 accidentes laborales, alrededor de 12.000 accidentes más que en 2012, lo cual se traduce en una tasa de accidentalidad de 6.64 por cada 100 trabajadores. Del total de los accidentes reportados, el 83% corresponde a los sectores de construcción, agricultura, actividades inmobiliarias, manufactura, comercio, minero y administración pública, siendo el sector de la construcción el que muestra la mayor accidentalidad con 48.782 accidentes reportados en 2013. Este sector es también el que mayor cantidad de accidentes graves presenta; en 2013, del total de accidentes reportados, 3.302 (1,6%), fueron de gravedad, es decir una tasa de 90 accidentes graves por cada 100.000 trabajadores. De ese número, 651 accidentes (19,7%), se presentaron en el sector construcción.*³
- *Bogotá reporta la mayor accidentalidad y mortalidad laboral del país con 191.957 accidentes y 77 muertes calificadas en lo corrido del 2014 (enero a noviembre). En segundo lugar está Antioquia con 116.709 accidentes y 75 muertos; y en tercer lugar el Valle con 74.746 accidentes y 50 muertos.*⁴
- *Para la directora de Riesgos Laborales del Ministerio del Trabajo, Andrea Torres, aunque el número de colombianos que mueren en accidentes de trabajo sigue siendo alto, el que en los últimos 12 meses se hayan reportado 200 muertes menos es consecuencia de las medidas puestas en marcha por el Gobierno Nacional, que en 2012 estableció el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, disposición que se tomó considerando que se*

³ Fasecolda. Federación de Aseguradores Colombianos.

⁴ Consejo Colombiano de Seguridad. Boletines de prensa.

*trata de una actividad de alto riesgo y que constituye una de las primeras causas de accidentalidad laboral.*⁵

➤ Las tasas de accidentalidad y mortalidad a nivel nacional en el periodo comprendido entre 2008 y 2015 son:

Tabla 56. Tasas de accidentalidad y mortalidad a nivel nacional 2008-2015.

Tasas a Nivel Nacional 2008 - 2015								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tasa de AT por cada 100 trabajadores	27,94	6,02	6,61	7,41	7,82	7,53	7,71	7,50
Tasa de EL por cada 100.000 trabajadores	95,66	89,69	130,65	110,37	119,24	114,64	108,65	99,24
Tasa de Muertes Calificadas por AT por cada 100.000 trabajadores	9,25	8,75	10,11	9,23	8,02	8,53	6,31	5,83
Tasa de Muertes Calificadas por EL por cada 100.000 trabajadores	0,02	0,00	0,03	0,01	0,02	0,02	0,06	0,03
Tasa de Indemnizaciones IPP por AT por cada 100.000 trabajadores	95,25	90,39	129,27	105,03	116,98	108,09	117,20	110,95
Tasa de Indemnizaciones IPP por EL por cada 100.000 trabajadores	16,77	17,76	33,68	29,96	35,94	34,84	39,53	43,91

Fuente: Estadísticas Presidenciales, Información enviada por las Compañías. Cálculos Cámara Técnica de Riesgos Laborales - Fasecolda.

A nivel mundial:

➤ *Son muchos los países que no cuentan con información sobre la siniestralidad en la construcción. Pese a esa dificultad para cuantificar los accidentes de trabajo a nivel mundial, se estima que en el mundo mueren cada año 350.000 personas por accidentes de trabajo, de los cuales 60.000 ocurren en obras de construcción.*⁶

⁵ Ministerio de Trabajo. 2015.

⁶ Gobierno de Chile. Dirección de Trabajo. 2015.

Anexo 2. Indicadores de la Encuesta Anual de Manufactura realizada por el DANE.

➤ Botiquín para emergencias.

Tabla 57. Estadísticas de producción y ventas de Botiquines de Emergencia.

EAM - 2002 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
035291075 gm	Suero antiofídico	13,000	676,000	13,000	676,000	0	0
035292012 n	Botiquines para emergencia	97,596	362,113	98,676	373,194	859	0
035292039 kg	Gasa esterilizada	380,380	5,994,255	348,334	5,496,302	39,726	14

EAM - 2003 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
035291105 kg	Suero bovino	59,849	1,363,454	58,914	1,297,496	935	85
035292012 n	Botiquines para emergencia	92,575	338,190	92,886	338,076	548	0
035292039 kg	Gasa esterilizada	288,963	4,880,641	298,348	5,036,963	28,411	16

EAM - 2004 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
035291105 kg	Suero bovino	74,818	1,880,078	75,746	2,001,532	3,965	86
035292012 n	Botiquines para emergencia	113,718	436,654	107,700	408,817	6,066	0
035292039 kg	Gasa esterilizada	357,436	6,346,689	353,912	6,263,951	31,935	8

EAM - 2005 Estadísticas de Materias Primas según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Cons.	Valor Cons.	Cant. Comp.	Valor Comp.	% Ext.
035291105 kg	Suero bovino	12,635	54,912	6,371	27,688	0
035292012 n	Botiquines para emergencia	3	17	2	11	0
035292039 kg	Gasa esterilizada	225,597	343,329	202,414	308,046	100

EAM - 2006 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
035291105 kg	Suero bovino	56,519	1,631,727	44,341	1,557,271	12,230	61
035292012 n	Botiquines para emergencia	213,325	1,370,625	218,169	1,400,865	1,002	0
035292039 kg	Gasa esterilizada	316,661	6,052,560	307,835	5,860,654	18,933	0

EAM - 2007 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
035291105 kg	Suero bovino	96,790	1,650,898	103,165	1,028,173	8,406	14
035292012 n	Botiquines para emergencia	101,571	597,414	101,479	598,908	847	2
035292039 kg	Gasa esterilizada	285,671	5,642,544	291,681	5,732,617	11,081	0

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera del DANE.

➤ Camillas metálicas.

Tabla 58. Estadísticas de producción y ventas de Camillas Metálicas.

EAM - 2002 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	930	100,801	952	95,080	179	0
048180078 n	Camillas metálicas	6,917	1,551,983	6,860	1,532,827	256	6
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	2,026	425,264	2,034	445,854	291	0

EAM - 2003 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	869	99,548	892	95,773	168	0
048180078 n	Camillas metálicas	8,227	2,659,346	8,083	2,603,087	400	3
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	2,060	401,644	2,063	401,241	297	0

EAM - 2004 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	1,052	125,918	513	63,997	847	0
048180078 n	Camillas metálicas	9,842	2,942,487	9,850	2,813,638	173	0
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	1,883	341,369	1,913	320,293	261	0

EAM - 2005 Estadísticas de Materias Primas según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Cons.	Valor Cons.	Cant. Comp.	Valor Comp.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	94	21,816	120	25,420	821
048180078 n	Camillas metálicas	10,142	2,040,294	10,125	2,026,505	129
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	2,882	515,081	2,856	508,320	287

EAM - 2006 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos

Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	134	29,406	122	27,060	833	0
048180078 n	Camillas metálicas	14,352	2,459,301	14,561	2,907,186	225	3
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	3,793	730,658	3,331	688,058	715	0

EAM - 2007 Estadísticas de Productos según CPC Versión 1.0

Valores en MILES de pesos






Código UM	Descripción	Cant. Prod.	Valor Prod.	Cant. Vend.	Valor Vtas.	Cant. Exist.	% Ext.
048180060 n	Gabinetes metálicos para hospitales	119	33,654	887	157,167	65	0
048180078 n	Camillas metálicas	2,338	2,026,640	2,412	2,121,132	64	0
048180086 n	Muebles metálicos n.c.p. para hospitales	3,864	797,373	4,081	813,068	269	0




Fuente: Encuesta Anual Manufacturera del DANE.

Anexo 3. Cuadro comparativo Kits de Emergencias en el mercado.

A partir del siguiente cuadro comparativo se evidencian las características y aspectos principales del producto tanto a nivel nacional como internacional, y se define el estado actual del mismo. De igual manera se establece una comparación a partir de la asignación de valores en cada uno de los factores descritos con el fin de establecer el ciclo de vida del producto posteriormente:

Tabla 59. Cuadro comparativo Kits de Emergencias en el mercado Nacional e Internacional.











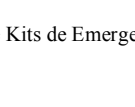
CIUDAD - PAÍS	ELEMENTO	FOTO	CARACTERISTICAS	NOMBRE DE LA EMPRESA
Bogotá - Colombia	Kit de Emergencias		Nos ajustamos a las necesidades y presupuesto del cliente podemos incluir entre otros productos la siguiente dotación sugerida por los Departamentos de Atención y Prevención de Desastres del país: Linterna de Dinamo auto recargable (no necesita baterías). Silbato metálico para emergencias. Radio FM con baterías. Camé SOS Cruz Roja Internacional para números telefónicos importantes. Botiquín de primeros auxilios con el siguiente contenido: Sales de rehidratación oral. Tapa boca individual. Curas. Gasa estéril precortada. Guantes quirúrgicos. Algodón 5 gr. Alcohol o toallas de alcohol importado. Tijeras. Pastilla para purificar 5 litros de agua turbia. Luces de emergencias o Glow Stick. Guías de que hacer Antes- Durante y Despues de un Terremoto.	Line Sane Todo Emergencia
Bogotá - Colombia	Equipo Lider de Emergencias		Kits y Suministros para emergencias Ofrecemos una variada gama de productos especiales para la atención y prevención de situaciones de emergencias, los cuales ayudaran a mitigar los efectos de una situación de crisis, ideal para oficinas, escuelas y el hogar.	VidTal Colombia
Medellin - Colombia	Kits para atención de emergencias		Kits para atención de emergencias. El kit de emergencias se define como un conjunto de elementos de vital importancia que al ser utilizados en forma adecuada pueden dar soporte para afrontar las emergencias mientras se recibe ayuda oficial, la cual puede ser incierta y puede demorarse días / semanas, según las condiciones y magnitud de las emergencias y desastres. Estos elementos deben estar contenidos en un morral, para ser cargado fácilmente en caso de evacuación hasta los lugares de encuentro o refugio temporal, y su contenido puede ser consumido y utilizado en situaciones de emergencia, previa a la recepción de ayuda por parte de organismos de socorro. Contenido del kit morral portátil de emergencias: Morral de lona impermeable debidamente identificado, que contiene: Cobija / frazada - Toalla de manos - Soga de 10 metros - Ración de alimentos (desayuno, almuerzo y comida) - Dos botellas de agua - Radio con pilas - Linterna con pila - Pito - Tijeras - Alicates - Un par de guantes - Agenda para toma de notas - Esfero - Bolsa para guardar copias de documentos y llaves - Bolsa para almacenar medicamentos según prescripciones médicas.	Nebesco Ltda
Santiago - Chile	Kit de Emergencia Full Quemadura Térmica Química + Primeros Auxilios + EPP + Supervivencia		Bolso Mochila capacidad 50 litros, color rojo, cruz blanca re ectante, costuras impermeable 600 denier, hilo 100% poliamida, costuras electrónicas, espalda y brazos acolchados, contiene 4 estuches multipropósito de pvc transparente con cierre, desmontables con velcro que permiten una previa distribución de los elementos según el tipo de emergencia que se quiere cubrir. Este Kit esta ful, equipado para las siguientes problemáticas. Contiene: 1. Accidente químico: Emergencia química @Diphoterine para ojos y piel : • 1 LMPD @Diphoterine Botella de 500 ml lavado para ojos. • 1 Mini Dap @Diphoterine 200 ml lavado para piel. pequeñas áreas. • 1 Micro Dap @Diphoterine 100 ml lavado para piel. pequeñas áreas(manos –cuello). • 1 frasco de Trivorex 800 grs. polvo neutralizante universal. 2. Quemadura térmica. • 2 hidrogel liquido 125 ml. • 4 compresa hidrogel 10x10cm. • 2 compresa de 20x20 cm. • Face mask compresa para rostro. • Manta de Hidrogel para. cuerpo completo.	Sagita - Innovación en Seguridad
Maipu - Chile	Kit de Emergencias Individual			SAFETY KIT – Especialistas en Kit de emergencia y supervivencia

CIUDAD - PAÍS	ELEMENTO	FOTO	CARACTERISTICAS	NOMBRE DE LA EMPRESA
Lima - Perú	Kit Básico Personal		Especificaciones: Agua y comida: • 01 racion de comida de emergencia 3600 kcal para 3 dias de supervivencia con una vida util de 5 años. • 01 pack de 6 sachet de agua de emergencia de 125 ml para 3 dias de supervivencia con una vida util de 5 años. Cobertores: • 01 manta termica de emergencia. Iluminacion y comunicacion: • 01 linterna dinamo foco led. • 01 radio am/fm con auriculares y pilas • 01 encendedor. • 01 libreta de notas con lapicero. Primeros auxilios: • 01 botiquin basico de primeros auxilios. • 01 mascara respiratoria. Busqueda y rescate: • 01 silbato simple. • 01 par de guantes esteriles. • 01 manual de atencion en caso de sismo. Higiene: • 01 pack: alcohol en gel, pañuelos desechables, toallitas perfumadas, papel higienico, cepillo y peine. • 03 bolsas negras de basura Peso : 2 kilos	ACCSA PERU SAC
	Kit Premium para una Persona		Especificaciones: Agua y comida : • 01 racion de comida de emergencia de 3600 kcal para 3 dias de supervivencia con una vida util de 5 años. • 01 pack de 6 sachet de 125 ml para 3 dias de supervivencia con una vida util de 5 años. Cobertores: • 01 manta termica de emergencia. • 01 tienda de emergencia con cuerda incluida para 02 personas. Iluminacion señalizacion y comunicacion: • 01 radio am/fm con auriculares y pilas incluidas. • 01 linterna dinamo foco led. • 01 caja de fosforo a prueba de agua. • 01 libreta de notas con lapicero. • 03 emergency lightstick (palo de señalizacion). Primeros auxilios: • 01 botiquin basico de primeros auxilios personal. - 01 venda. - 01 gasa. - 01 suero fisiologico de 100 ml. - 01 esparadrappo. - 03 curitas. • 01 mascara respiratoria 3m. Busqueda y rescate : • 01 silbato de supervivencia.	
Estados Unidos	Emergency Disaster Systems		This compact, safe and reliable makes a great gift. The Emergency Disaster Preparedness Grab-n-Go Kit will last 4 people up to 72 hours. Good for all types of natural or man-made disasters. Includes: 1 - Backpack. 4 - 2400 Calorie Food Bars. 4 - Solar Blankets. 24 - Pouches of Waters. 4 - Dust Masks. 4 - Ponchos 1 - Flashlight. 2 - Alkaline "D" Batteries. 1 - 2 Person Tent. 1 - 50' Nylon Cord. 1 - 12 Hr. Light Stick. 1 - 54 Piece First Aid Kit. 4 - Out-of-state Contact Cards 50 - Water Purification Tablets. 50 - Waterproof Matches. 1 - Utility Knife. 1 - 5 N 1 Whistle. 1 - AM/FM Radio with Batteries. 1 - Camper's Stove. 1 - Pair Leather Palm Gloves	Emergency Disaster Systems
	Emergency Preparedness Kit		At a minimum, you should have the basic supplies listed below: • Water: one gallon per person, per day (3-day supply for evacuation, 2-week supply for home) • Food: non-perishable, easy-to-prepare items (3-day supply for evacuation, 2-week supply for home). • Flashlight [Available on the Red Cross Store] • Battery-powered or hand-crank radio (NOAA Weather Radio, if possible) [Available on the Red Cross Store]. • Extra batteries. • First aid kit [Available on the Red Cross Store]. • Medications (7-day supply) and medical items. • Multi-purpose tool. • Sanitation and personal hygiene items. • Copies of personal documents (medication list and pertinent medical information, proof of address, deed/lease to home, passports, birth certificates, insurance policies). • Cell phone with chargers • Family and emergency contact information. • Extra cash. • Emergency blanket [Available on the Red Cross Store]. • Map(s) of the area. Consider the needs of all family members and add supplies to your kit. Suggested items to help meet additional needs are: • Medical supplies (hearing aids with extra batteries, glasses, contact lenses, syringes, etc). • Baby supplies (bottles, formula, baby food, diapers). • Games and activities for children. • Pet supplies (collar, leash, ID, food, carrier, bowl).	American Red Cross
Italia	Kit di Sopravvivenza e Kit di Emergenza		Un kit di sopravvivenza può contenere l'attrezzatura essenziale da usare in occasioni particolari e per scopi legati a situazioni d'emergenza. I viaggiatori in genere portano con sé un kit di emergenza contenente dei soldi, un kit di pronto soccorso, una torcia elettrica e delle batterie, delle candele, una confezione di fiammiferi impermeabili, un apriscatole, dei cibi in scatola e preconfezionati e dell'acqua potabile. Il kit di sopravvivenza può anche essere realizzato in casa e contenere delle cose essenziali, tipo gli strumenti e le attrezzature che possono tornare utili nei momenti di emergenza o in caso di calamità.	Sopravvivenza Totale
	Kit medico di primo soccorso			Fazzini
Shanghai - China	First-aid Kit		Name:JCA-3A Emergency Life Rescue Kit Model Specification:18*24*6cm Brand:JC Introduction:*Description: Not only suitable for home health care ,also for outdoor activities (picnic and traveling), this the most necessary first-aid kit for family.	Shanghai Jiuci Medical Instruments CO.,LTD.

Fuente: Autores. A partir de la investigación de Kits de Emergencia, realizada en internet.

Anexo 4. Cuadro de ponderación de factores de los Kits de Emergencias.

Tabla 60. Cuadro de ponderación de factores de Kits de Emergencias nacionales e internacionales.

CIUDAD - PAÍS	ELEMENTO	FOTO	FACTORES				PROMEDIO
			PESO	DIMENSIONES	PRACTICIDAD	MATERIAL	
Bogotá - Colombia	Kit de Emergencias		4	3	4	3	3,50
Bogotá - Colombia	Equipo Lider de Emergencias		3	4	4	3	3,50
Medellin - Colombia	Kits para atención de emergencias		3	3	4	4	3,50
Santiago - Chile	Kit de Emergencia Full Quemadura Térmica Química + Primeros Auxilios + EPP + Supervivencia		3	3	4	4	3,50
Maipu - Chile	Kit de Emergencias Individual		5	5	4	3	4,25
Lima - Perú	Kit Básico Personal		3	4	4	3	3,50
	Kit Premium para una Persona		4	4	4	3	3,75
Estados Unidos	Emergency Disaster Systems		4	4	4	4	4,00
	Emergency Preparedness Kit		5	4	3	4	4,00
Italia	Kit di Sopravvivenza e Kit di Emergenza		3	3	4	3	3,25
	Kit medico di primo soccorso		3	4	3	3	3,25
Shanghai - China	First-aid Kit		4	4	4	5	4,25

Fuente: Autores. A partir de la investigación de Kits de Emergencia, realizada en internet.

Anexo 5. Resumen ponderación de factores de Kit de Emergencias.

La ponderación establecida para los kits de emergencias para el establecimiento del ciclo de vida del producto, se resume a continuación:

Tabla 61. Cuadro resumen de la ponderación de factores de Kits de Emergencias nacionales e internacionales.

Área	Ciudad / País		Promedio de Calificación
Local	Bogotá	Colombia	3,5
Nacional	Medellín	Colombia	3,5
Internacional América	Santiago de Chile, Maipú, Lima	Estados Unidos	3,833333333
Internacional Europa y Asia	Shanghái	China, Italia	4,25

Fuente: Autores. A partir de la investigación de Kits de Emergencia, realizada en internet.

Anexo 6. Encuesta

La encuesta que se presenta a continuación se utiliza como herramienta de obtención de información primaria en la cual se definen los factores principales que se evaluarán a partir de la opinión de los encargados de cubrir emergencias y rescates en el sector industrial nacional.

La encuesta se presenta a continuación:

La siguiente encuesta tiene como objetivo fines académicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, enfocada a personas que atienden emergencias o desastres en el sector industrial nacional; primordialmente que tengan experiencia en primeros auxilios en eventos adversos.

Lo anterior para establecer el grado de aceptación de nuevos productos novedosos e integrales que facilitan las labores de primer respondiente.

Nombre: _____

Cargo: _____

1. ¿Tiene experiencia utilizando kits de emergencia o conoce de ellos?

Si: __

No: __

2. ¿Cuántas veces se producen accidentes o incidentes en la obra durante un año?

1 a 10 accidentes: __

10 a 20 accidentes: __

20 a 50 accidentes: __

50 o más: __

3. ¿Conoce la legislación o normatividad que regula los elementos de atención a emergencias en su organización?

Si: __

No: __

4. De las siguientes características, ¿cuál considera es más importante en un kit de emergencias?

Peso: __

Dimensiones: __

Marca: __

Costo: __

Materiales: __

Otro. ¿Cuál?: _____

5. ¿Estaría dispuesto a utilizar un kit de emergencias para atender accidentes o incidentes?

Si: __

No: __

6. Califique del 1 al 5 la importancia de tener la posibilidad de renovar los componentes en un kit de emergencias para atender accidentes o incidentes, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

7. Califique de 1 a 5 cada uno de los siguientes factores, el nivel de importancia de cada elemento que debe ser incluido en un kit de emergencia de acuerdo a su criterio y experiencia.

Botiquín: ___ Camilla portable: ___

Inmovilizadores: ___ Radio y linterna: ___

Otro, ¿cuál?: _____

8. ¿Cuál considera es el mejor sitio para almacenar o transportar un kit de emergencia?

Morral: ___ Gabinete: ___

Valija: ___ Bolso: ___

9. Según su criterio, ¿cuánto influyen las dimensiones Kit de Emergencias Integral para su transporte, limpieza y almacenaje? Califique del 1 al 5, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

10. ¿En la organización en la cual se encuentra actualmente cuenta con alguno de los siguientes elementos para atender emergencias?

Botiquín de Primeros Auxilios: ___ Camilla de Emergencias: ___

Inmovilizadores de Extremidades: ___ Otra, ¿cuál?: _____

11. Califique del 1 al 5 el nivel de satisfacción con su actual proveedor, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

12. ¿Con cuál de los siguientes factores no se siente satisfecho actualmente?

Precio: ___ Medio de distribución: ___

Especificaciones: ___ Otra, ¿cuál?: _____

13. Califique del 1 al 5 la importancia de una marca reconocida de los elementos de atención a emergencia, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

14. ¿Cuáles son sus principales proveedores de elementos de atención a emergencias?

Arseg: ___ 3M: ___

Mercado libre: ___ Otro, ¿cuál?: ___

15. ¿Cada cuántos meses renuevan o reemplazan los elementos de atención de emergencias?

Entre 1 y 3 meses: __
Entre 5 y 8 meses: __

Entre 3 y 5 meses: __
8 meses o más: __

16. ¿Qué cantidad de elementos de atención de emergencias compra en cada pedido?

1: __ 2: __ 3: __ 4 o más: __

17. ¿Qué mes tiene determinado para reabastecer los elementos de atención de emergencias?

Enero a marzo: __ Marzo a junio: __
Junio a septiembre: __ Septiembre a diciembre: __

18. ¿Con qué frecuencia acostumbra a cambiar tipos de elementos de atención a emergencias y sus respectivos proveedores?

Siempre: __ Frecuentemente: __
Ocasionalmente: __ Nunca: __

19. ¿Cuánto paga actualmente por los elementos de atención a emergencias con los que cuenta su organización?

Entre \$30.000 y \$50.000: __ Entre \$50.000 y \$75.000: __
Entre \$75.000 y \$100.000: __ \$100.000 o más: __

20. Califique del 1 al 5 la importancia de descuentos para comprar de los elementos de atención a emergencia, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

1: __ 2: __ 3: __ 4: __ 5: __

21. ¿Qué medio de pago utiliza con sus proveedores?

Efectivo: __ Tarjeta de crédito: __
Tarjeta débito: __ Otro, ¿cuál?: _____

22. ¿Está conforme con los precios actuales con los que adquiere elementos para atención de emergencias en su organización?

Si: __ No: __

¿Porque?: _____

23. ¿Lo que invierte actualmente en elementos de atención en emergencias, podría ser invertirlo en un kit integral de emergencias que cumpla las mismas funciones?

Si: __ No: __

24. ¿A través de que medio realizo la compra de los elementos de atención de emergencias?

Internet: __ Mayoristas: __
Punto de venta: __ Otra, ¿cuál?: _____

25. ¿Prefiere que los elementos de atención a emergencias que compran sean entregados directamente en la organización o recibirlos en el punto de venta?

Entregados directamente en la obra: __ En punto de venta: __

26. Califique de 1 a 5 cada uno de los siguientes factores de comercialización siendo 1 el menos importante y 5 el más importante.

Tiempo de espera: ___ Estado del producto: ___

Embalaje: ___ Instrucciones: ___

Otra, ¿cuál?: _____

27. Califique de 1 a 5 la importancia de que el proveedor realice capacitaciones acerca del producto al momento de la entrega.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

28. ¿Cuántos días tarda en obtener el kit de emergencia después de tomar la decisión de compra?

El mismo día: ___ Entre 1 y 2 días: ___

Entre 2 y 3 días: ___ Más de 3 días: ___

29. ¿A través de qué medio obtiene información sobre los elementos de atención de emergencias que necesita en la organización?

Internet: ___ Revistas: ___

Referidos: ___ Periódicos: ___

Otro, ¿cuál?: _____

30. Califique de 1 a 5 cada uno de los siguientes factores, de los servicios post-venta siendo 1 el menos importante y 5 el más importante.

Capacitación: ___ Seguimiento del producto: ___

Asesoría: ___ Productos complementarios: ___

Otro, ¿cuál?: _____

31. Califique de 1 a 5 la importancia que le da a poder acceder a promociones al momento de la compra de un producto. Siendo 1 de menor importancia y 5 la mayor.

1: ___ 2: ___ 3: ___ 4: ___ 5: ___

32. ¿Cuál de los siguientes aspectos es el más importante para usted al momento de elegir el proveedor de elementos para emergencias?

Publicidad: ___ Persistencia con el usuario: ___

Garantía: ___ Asesoría en el producto: ___

Otro, ¿cuál?: _____

Observaciones:

Muchas gracias por su colaboración en el desarrollo de la presente encuesta.

Anexo 7. Gráficas de respuestas de encuestas

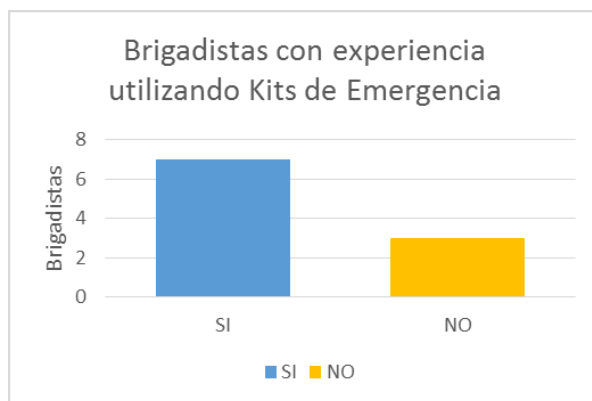


Gráfico 13. Brigadistas con experiencia utilizando Kits de Emergencia.

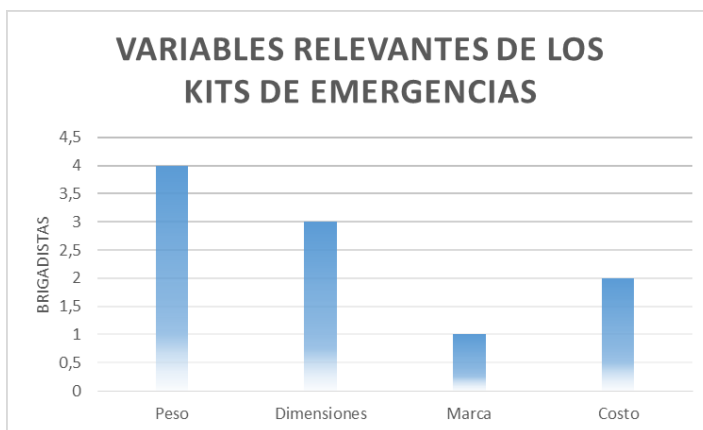


Gráfico 14. Variables relevantes de los Kits de emergencias.

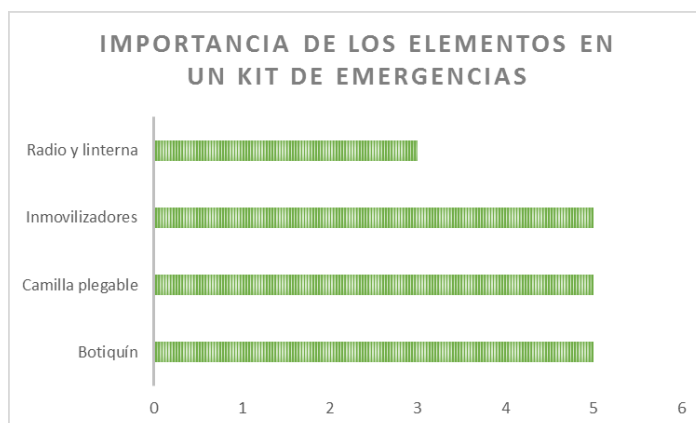


Gráfico 15. Elementos importantes de los Kits de Emergencias.

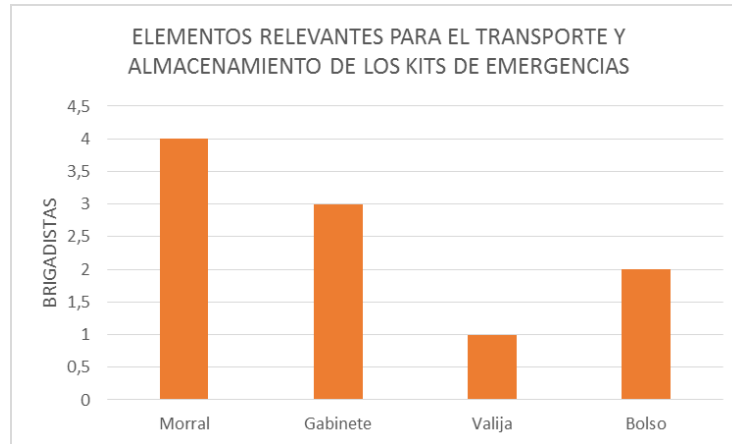


Gráfico 16. Elementos relevantes para el transporte y almacenamiento de los Kits de Emergencias.

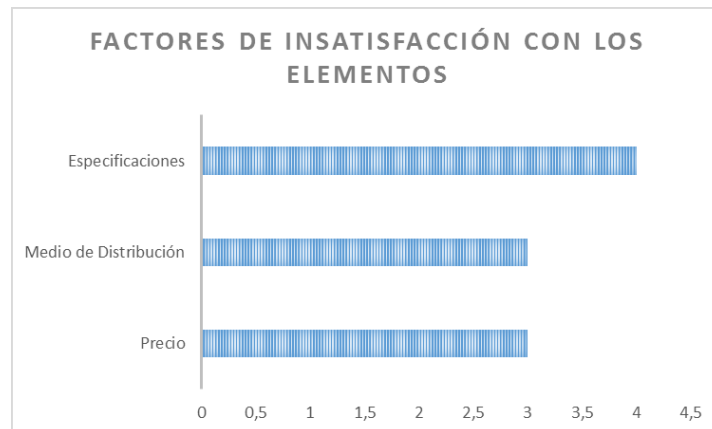


Gráfico 17. Factores de insatisfacción con los elementos para cubrir emergencias en las organizaciones.

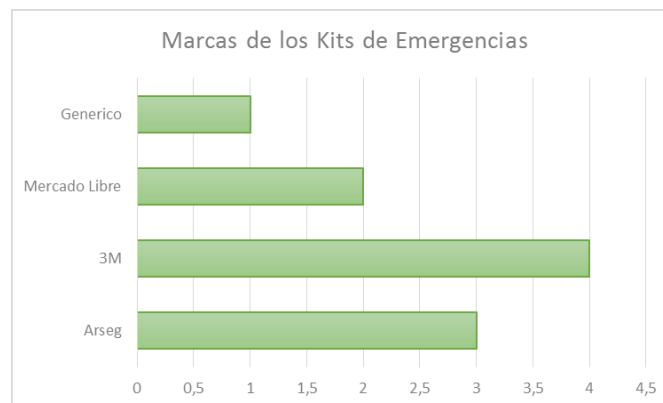


Gráfico 18. Principales marcas de elementos de para cubrir emergencias en las organizaciones.

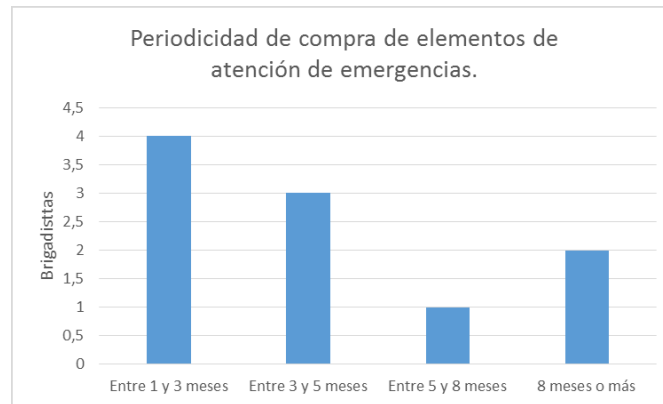


Gráfico 19. Periodicidad de compra de elementos para atender emergencias.

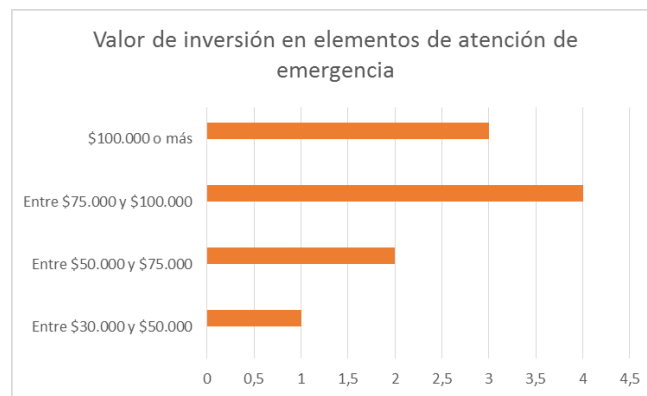


Gráfico 20. Valor de la inversión de elementos para la atención de emergencias en las organizaciones.

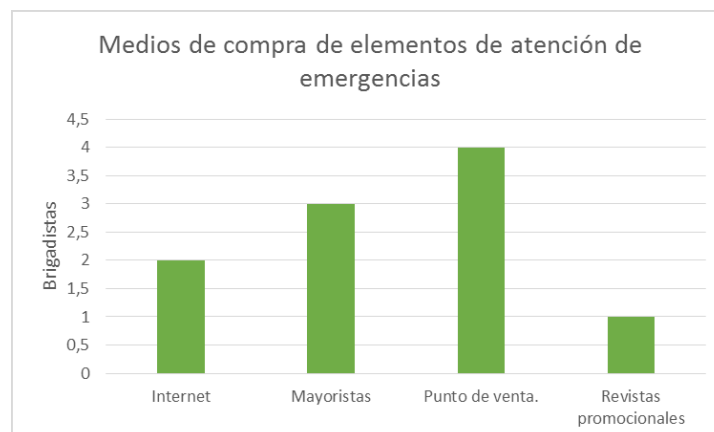


Gráfico 21. Medios de compra de elementos para atención de emergencias en las organizaciones.

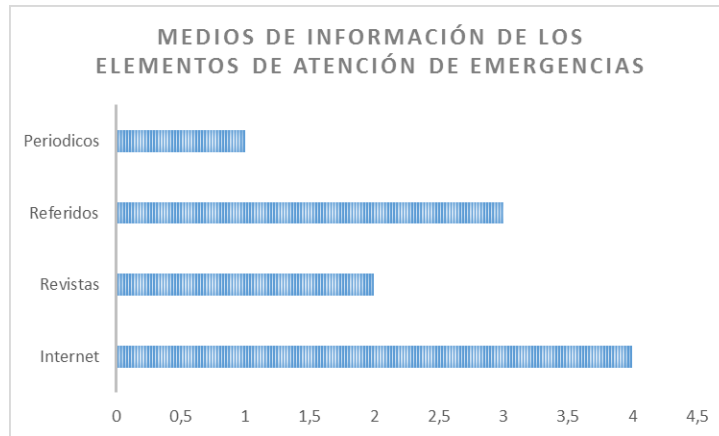


Gráfico 22. Medios de información para adquirir elementos de atención de emergencias en las organizaciones.



Gráfico 23. Porcentaje de encuestados que compraría y utilizaría un kit para emergencias en las organizaciones.

Anexo 8. Cálculos de pronóstico de la demanda

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de las ventas de los botiquines de primeros auxilios comprendida en el periodo desde el 2002 hasta el 2014:

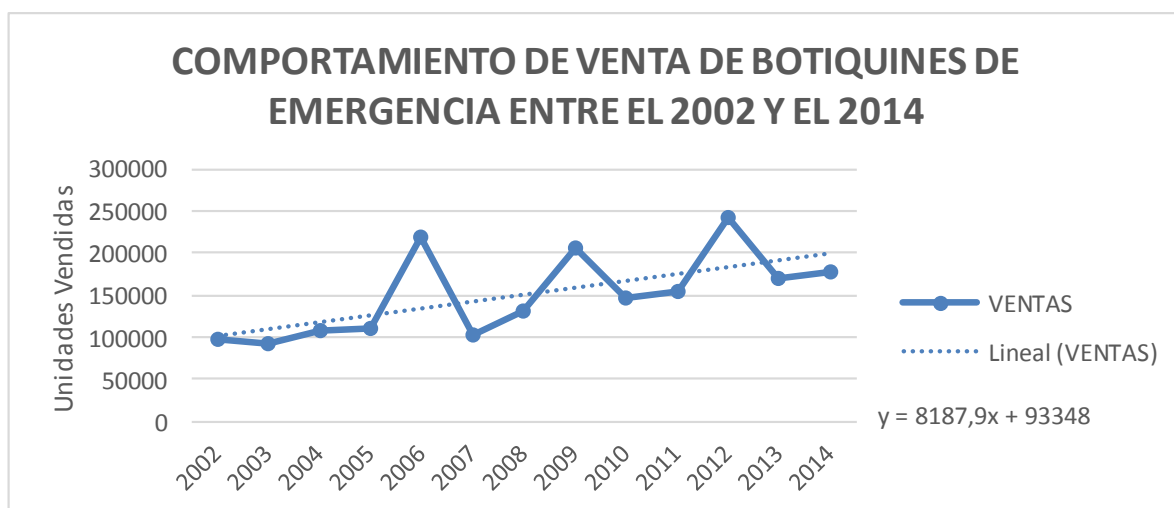


Gráfico 24. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014.

A continuación se realizan los métodos de pronóstico con base en la información de las ventas de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014, con el fin de determinar cuál de estos es el más adecuado para realizar el pronóstico proyectado al año 2022 a partir del establecimiento del método con el menor error.

A continuación los resultados del promedio móvil simple:

Tabla 62. Resultados promedio móvil simple.

Periodo	Año	Ventas	Promedio Móvil Simple
14	2015	196.377	196.377
15	2016	181.371	181.371

Fuente: Autores. A partir del cálculo del promedio móvil simple.

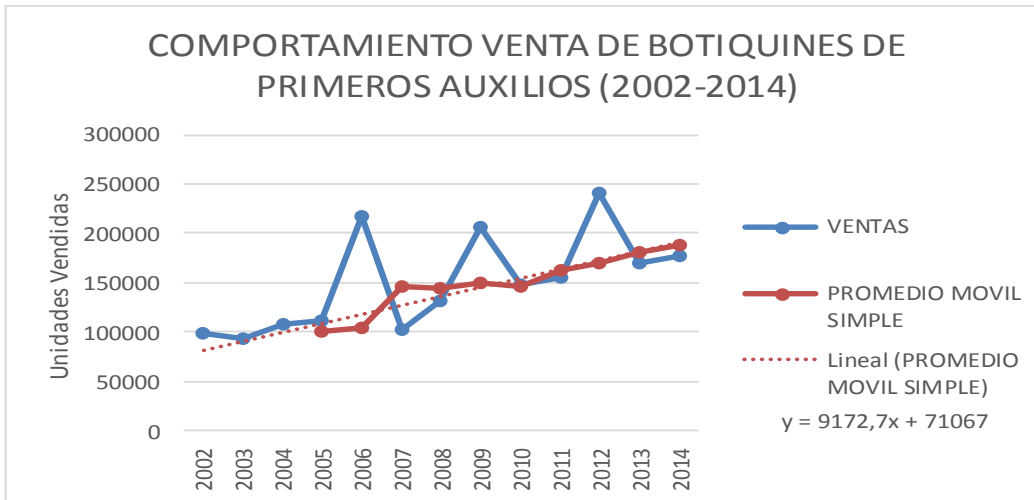


Gráfico 25. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014.

Promedio móvil simple.

Los siguientes resultados muestran el comportamiento del promedio móvil ponderado:

Tabla 63. Resultados promedio móvil ponderado.

Periodo	Año	Ventas	Promedio móvil ponderado
14	2015	196377	197694
15	2016	181371	181555

Fuente: Autores. A partir del cálculo del promedio móvil ponderado.

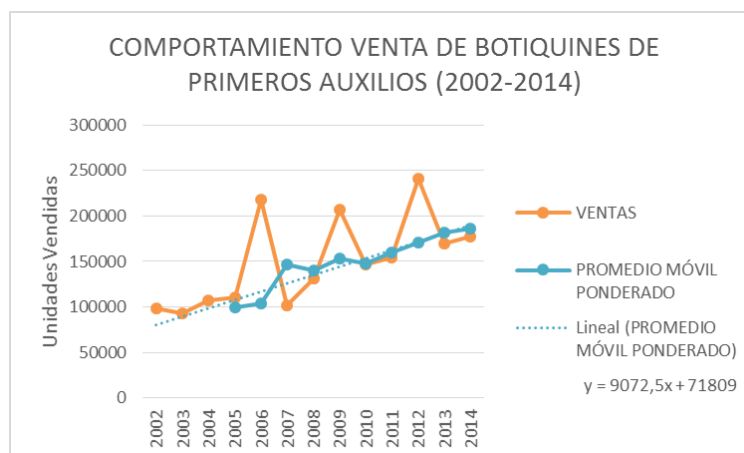


Gráfico 26. Comportamiento de la venta de botiquines de emergencia entre 2002 y 2014.

Promedio móvil ponderado.

Anexo 9. Desarrollo del Despliegue de la Función de Calidad QFD

Esta metodología se utiliza para el control e innovación en los productos y como herramienta de mejora continua tanto de productos como de su respectivo sistema de producción. El QFD ha sido una herramienta que se transformó en una base fundamental para la integración de las áreas de una organización como lo son el marketing, la ingeniería y las operaciones, al igual que la gestión y la calidad; los cuales se implementan de la siguiente manera:

Marketing → Establece los requerimientos y necesidades del cliente.

Ingeniería → Añade el diseño, características y valor del producto.

Operaciones → Produce de manera competitiva y rentable.

Las necesidades de los clientes o usuarios se establecieron en el estudio de mercado, estas características se clasificaron por criterios, para posteriormente establecerlos en aspectos amplios y relativos. Los criterios y sus aspectos a partir de las necesidades del cliente constan de diversas características de calidad, las cuales son la base fundamental para su aplicación por medio del gráfico del despliegue y evidenciar sus relaciones:

Tabla 64. Elementos de calidad.

ELEMENTOS DE CALIDAD

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	
Transporte	Facilidad de Transporte	Que sea liviano	
		Dimensiones apropiadas que faciliten su transporte	
		Fácil de maniobrar	
		Comodidad	
		Cómodo para transportar por largos trayectos	
Facilidad de Uso	Uso en la mayoría de Accidentes	Fracturas	
		Atrapamientos de miembros	
		Quemaduras en miembros	
		Luxaciones	
		Esguinces	
		Contusiones generales	
		Pérdida de conocimiento	
		Cortes y perforaciones	
		Amputación de miembros	
	Aplastamiento de miembros		
	Facilidad de Limpieza	Facilidad de Limpieza	Fácil de manipular para su limpieza
			Facilidad para remover residuos y partículas
			Que su manipulación no genere riesgos al momento de la limpieza
			Facilidad de desinfección
			Que facilite la limpieza interna de sus secciones
			Que cuente con correas de sujeción compactas
	Estructura Segura	Estructura Segura	Sin partes sueltas
			Que cuente con la protección cervical adecuada
			Sin perforaciones
			Sin roturas
			Sin corrosión
Que conserve su buen estado			
Que brinde una firme sujeción al usuario			
Facilidad en el montaje y desmontaje de las partes			
Facilidad adquisición y cambio de partes			
Que facilite la limpieza interna de sus partes			
Mantenimiento	Facilidad de Mantenimiento	Rapidez para montaje y desmontaje de sus partes	
		Que facilite su montaje y desmontaje estructural	
		Sistemas portables y de sujeción de fácil ajuste	
		Facilidad adquisición y cambio de partes	
		Que facilite la limpieza interna de sus partes	
		Fácil cambio de partes	
		Que no requiera sustancias químicas para su mantenimiento	
Ergonomía	Seguridad en el transporte del producto	Facilidad para la carga y descarga de elementos.	
		Dimensiones apropiadas para diferentes texturas físicas	
		Facilidad para el aseguramiento del paciente y su tratamiento	
		Que no le genere lesiones	
	Facilidad para la carga del producto	Facilidad para la carga del producto	Que Inmovilice al lesionado de manera adecuada
			Cómodo para transportar por largos trayectos
			Que se ajuste a diferentes texturas físicas
			Fácil de transportar por una sola persona
			Comodidad en los puntos de sujeción
	Comodidad para el usuario	Comodidad para el usuario	Disminución de fatiga física por transporte
			Que brinde inmovilización al usuario
			Que brinde primeros auxilios al usuario
			Que brinde transporte seguro al paciente
		Que los elementos no maltraten al paciente	

Fuente: Autores. A partir del estudio de las encuestas realizadas a brigadistas.

Una vez establecidos los elementos de calidad, a continuación se agrupan a partir de los elementos demandados o características técnicas establecidas por el cliente, clasificándolos de manera similar al anterior, con el fin de realizar la posterior correlación entre elementos y determinar su calificación de relación entre las mismas:

Tabla 65. Características de calidad.

CARACTERISTICAS DE CALIDAD																	
Nivel 1	Especificaciones Técnicas					Especificaciones de Uso					Especificaciones normativas						
Nivel 2	Características técnicas			Características físicas		Portabilidad			Distribución de Esfuerzo		Características de uso			Características normativas			
Nivel 3	Resistencia al peso	Resistencia mecánica	Resistencia al fuego	Rango de Corrosión	Impermeabilidad	Resistente (sujeción y carga)	Peso	Dimensiones	Forma	Centro de Gravedad	Puntos de apoyo	Tiempos de utilización de partes	Tiempo de Armado y desarmado (camilla e inmovilizadores)	Tiempos de ensamble de las partes en el Kit	Medidas antropométricas	Código de colores	Nivel de reciclaje

Fuente: Autores. A partir del estudio de las encuestas realizadas a brigadistas.

Los anteriores elementos y características son la base fundamental para realizar y establecer las correlaciones entre sí. De igual manera el contraste entre elementos establece las principales características para realizar el diseño del producto que cumpla con las necesidades y satisfaga los elementos demandados por el cliente. Los valores con los cuales se evalúan las características de los elementos de calidad son los siguientes:

Tabla 66. Características de los elementos de calidad.

Elemento de Calidad	Característica
Resistencia al peso	La resistencia al peso del Kit de Emergencias, es de 15 Kg, con base en el peso del morral, camilla telescópica, inmovilizadores y elementos de primeros auxilios.
Resistencia mecánica	La resistencia mecánica del material del morral, debe ser buena a partir de las características de la tela Ripstop Nylon.
Impermeabilidad	El material tela Ripstop Nylon proporciona alta impermeabilidad.
Resistente (sujeción y carga)	Las correas de sujeción y carga al ser de tela Ripstop Nylon brindan resistencia al usuario.
Peso	Regla fundamental para saber distribuir la carga, para no desplazar el centro de gravedad para que la carga no moleste.

Dimensiones	Las dimensiones establecidas para el Kit de Emergencias Integral son: 75 cm de alto, 30 cm de ancho frontal y 25 cm de ancho lateral.
Forma	La forma del morral es tipo campaña con múltiples compartimientos y agarres para portar con la camilla telescópica. 75 cm de alto, 30 cm de ancho frontal y 25 cm de ancho lateral.
Centro de Gravedad	Debe ser simétrico a la espalda del usuario para garantizar un nivel de cargas en el cuerpo.
Puntos de apoyo	Los puntos de apoyo son los hombros que soportan y cargan el morral ubicados a 25 cm de distancia.
Tiempos de utilización de partes	Al ser un morral, facilita e incrementa la facilidad y tiempo de uso.
Tiempo de Armado y desarmado (camilla e inmovilizadores)	Al ser un Kit integral, el tiempo de utilización de elementos de primeros auxilios, utilización de inmovilizadores de extremidades y uso de la camilla telescópica, depende de cada emergencia y su gravedad. Primeros Auxilios (inmediato); Inmovilizadores (2 minutos); Camilla telescópica (7 minutos).
Tiempos de ensamble de las partes en el Kit	El tiempo para ensamblar todos los elementos del kit de emergencias integral es de 20 minutos.
Código de colores	Con base en la Resolución 2400 de 1979 en donde se establecen disposiciones de higiene y seguridad industrial, los colores del elemento de seguridad debe ser fácilmente identificable preferiblemente vistosos o fluorescentes.
Nivel de reciclaje	Los materiales del Kit de Emergencias Integral deben ser amigables con el ambiente y se recomienda que su nivel de reciclaje sea alto.

Fuente: Autores. A partir del estudio de las encuestas realizadas a brigadistas e investigación de kits de emergencias.

El objetivo del gráfico de calidad es generar las correlaciones entre los elementos de la demanda de calidad con base en las características establecidas por los clientes y las características técnicas del producto, la ponderación para realizar dichas correlaciones se establece entre un valor mínimo y uno máximo y así facilitar la asignación gráfica para establecer la casa de la calidad. A continuación los valores de la ponderación:

Tabla 67. Ponderación de correlaciones de la casa de la calidad.

Símbolo	Valor de Correlación	Tipo de Correlación
○	5	Correlación fuerte
⊖	3	Correlación media
△	1	Alguna Correlación
	0	Correlación Nula

Fuente: Autores. A partir de la metodología del despliegue de la función de calidad.

Los resultados de las ponderaciones será la sumatoria de todas las columnas de las correlaciones realizadas, en donde los valores resultantes reflejan las características técnicas más importantes equivalentes a la las características del producto y su diseño.

Una vez establecidas las correlaciones de las características y elementos de calidad y sus respectivos resultados, se realiza la correlación de la parte superior del grafico de calidad, en donde se evalúa la importancia a partir del efecto que tienen cada uno de los elementos técnicos de calidad sobre los demás cuando se realiza un cambio. Esta evaluación se realiza de manera lineal a partir de signos positivos (+), negativos (-) y vacíos según corresponda.

La evaluación positiva quiere decir que los elementos evaluados, son directamente proporcionales o van en el mismo sentido; la evaluación negativa establece que los elementos son inversamente proporcionales o van en sentidos contrarios; los espacios vacíos determinan que la correlación entre elementos es indiferente.

Tabla 68. Símbolos de la correlación parte superior de la casa de la calidad.


Símbolo	Tipo de Correlación
+	Correlación positiva o mismo sentido
-	Correlación negativa o sentidos opuestos
Vacío	Correlación Nula o indiferente

Fuente: Autores. A partir de la metodología del despliegue de la función de calidad.

Para el análisis de la parte derecha del grafico de calidad, se realiza una comparación del kit de emergencias versus los productos competidores para determinar cuáles son los factores más importantes que se deben atacar frente a las necesidades satisfechas e insatisfechas del cliente y los productos referentes.

Gráficamente se realiza una línea continua en donde visualmente se establecen las características de cada elemento de calidad y la comparación con los otros productos. De igual manera la comparación frente a los demás productos se realiza por medio de un promedio de los valores presentados en todas las características y elementos de calidad y así se establece cuál de los productos cumple más las expectativas y necesidades del cliente.

Tabla 69. Comparativo entre el kit de emergencias y productos competidores.

PRODUCTOS					PROMEDIO			
					KIT DE EMERGENCIAS INTEGRAL			4,18
					KIT DE EMERGENCIAS COLOMBIA			4,08
					KIT DE EMERGENCIAS ESTADOS UNIDOS			3,54
NIVEL DE PONDERACION								
1	2	3	4	5				
					5	5	4	
					5	4	2	

Fuente: Autores. A partir de la metodología del despliegue de la función de calidad.

Anexo 10. Ponderación de productos para el Diagrama Radar

Tabla 70. Resultados de las ponderaciones de los productos.

VARIABLE	COMPONENTE CARACTERÍSTICA	A	B	C
Facilidad de Transporte	Que sea liviano	5	5	4
	Dimensiones apropiadas que faciliten su transporte	5	5	5
	Fácil de maniobrar	5	5	5
	Comodidad	5	4	4
	Cómodo para transportar por largos trayectos	5	5	4
PROMEDIO		5,0	4,8	4,4
Uso en la mayoría de Accidentes	Fracturas	5	4	4
	Atrapamientos de miembros	5	4	4
	Quemaduras en miembros	4	3	3
	Luxaciones	5	3	3
	Esguinces	5	3	3
	Contusiones generales	5	4	4
	Pérdida de conocimiento	5	3	3
	Cortes y perforaciones	5	4	4
	Amputación de miembros	5	3	3
Aplastamiento de miembros	5	3	3	
PROMEDIO		4,9	3,4	3,4
Estructura Segura	Que cuente con correas de sujeción compactas	5	3	3
	Sin partes sueltas	4	4	4
	Que cuente con la protección cervical adecuada	5	2	3
	Sin perforaciones	5	5	5
	Sin roturas	5	5	5
	Sin corrosión	5	4	3
	Que conserve su buen estado	5	4	4
	Que brinde una firme sujeción al usuario	5	3	3
Facilidad en el montaje y desmontaje de las partes	4	3	2	
PROMEDIO		4,8	3,7	3,6
Facilidad de Mantenimiento	Rapidez para montaje y desmontaje de sus partes	4	4	4
	Que facilite su montaje y desmontaje estructural	5	4	4
	Sistemas portables y de sujeción de fácil ajuste	5	5	4
	Facilidad adquisición y cambio de partes	5	4	3
	Que facilite la limpieza interna de sus partes	5	5	4
	Fácil cambio de partes	5	4	3
	Que no requiera sustancias químicas para su mantenimiento	4	4	4
PROMEDIO		4,7	4,3	3,7
Facilidad para la carga del producto	Cómodo para transportar por largos trayectos	5	5	5
	Que se ajuste a diferentes contexturas físicas	5	5	4
	Fácil de transportar por una sola persona	5	5	5
	Comodidad en los puntos de sujeción	5	4	4
	Disminución de fatiga física por transporte	5	5	4
PROMEDIO		5,0	4,8	4,4
Comodidad para el usuario	Que brinde inmovilización al usuario	5	3	3
	Que brinde primeros auxilios al usuario	5	5	5
	Que brinde transporte seguro al paciente	5	1	1
	Que los elementos no maltraten al paciente	5	5	5
PROMEDIO		5	3,5	3,5

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada de kits de emergencias.

Anexo 11. Operarios y puestos de trabajo requeridos en el horizonte del proyecto

Tabla 71. Resumen plan de ventas y compras y materias primas.

	0	1	2	3	4	5
Demandas anuales		4.328	4.761	5.237	5.761	6.337
Plan de producción		4.368	4.804	5.288	5.820	6.400
Ventas		3.971	4.764	5.244	5.772	6.348
Unidades para compra MP	361	4.404	4.844	5.332	5.868	6.452

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

Tabla 72. Tiempos estándar de los procesos.

Procesos	Puesto o Maquina de Trabajo	Tiempo Estándar (min)	Tiempo Estándar (hora)
A. Alistamiento de herramientas de corte.	Mesa de Trabajo Morral	1	0,016
B. Corte de telas	Mesa de Trabajo Morral	20	0,33
C. Corte de yumbolón, velcro, reatas y cremalleras	Mesa de Trabajo Morral	20	0,33
D. Ensamble de cortes de tela con yumbolón, reatas y cremalleras	Mesa de Trabajo Morral	30	0,5
E. Costura y sellado de partes.	Maquina Plana Industrial	90	1,5
F. Instalación de click-clack y tensores	Mesa de Trabajo Morral	6	0,1
G. Fabricación de botones camilla	Torno Paralelo	30	0,5
H. Corte de material para buje	Sierra de Corte	15	0,25
I. Fabricación de Bujes camilla	Torno Paralelo	40	0,66
J. Corte de tubería según medidas camilla	Sierra de Corte	10	0,16
K. Maquinado y ajuste de tubería camilla	Torno Paralelo	90	1,5

L. Perforación de agujeros camilla	Taladro Fresador	20	0,33
M. Ensamble de botones y resortes camilla	Mesa de Trabajo Camilla	25	0,41
N. Ensamble de puntos extremos y puntos medios camilla	Mesa de Trabajo Camilla	10	0,16
O. Ensamble de manijas de sujeción camilla	Mesa de Trabajo Camilla	20	0,33
P. Ensamble de lámina de polipropileno camilla	Mesa de Trabajo Camilla	20	0,33
Q. Unión y empaque de morral con elementos de botiquín, inmovilizadores y camilla	Mesa de Trabajo Morral	15	0,25
TOTAL		462	7,7

Fuente: Autores. A partir de la investigación realizada del proceso de producción de kits de emergencias.

Anexo 12. Estructura administrativa del proyecto

Luego de establecer las áreas de oficinas y previamente determinadas las operativas y de almacenamiento, se realiza el diagrama de relaciones entre áreas con el fin de definir la importancia de proximidad entre estas:

Tabla 73. Prioridades entre áreas.

A	====	Absolutamente necesaria
E	----	Especialmente Importante
I	- - - -	Importante
O	_____	Ordinal - Normal
U	_____	No Importante
X	Necesariamente Lejos

Fuente: Autores. A partir los priorizadores establecidos.

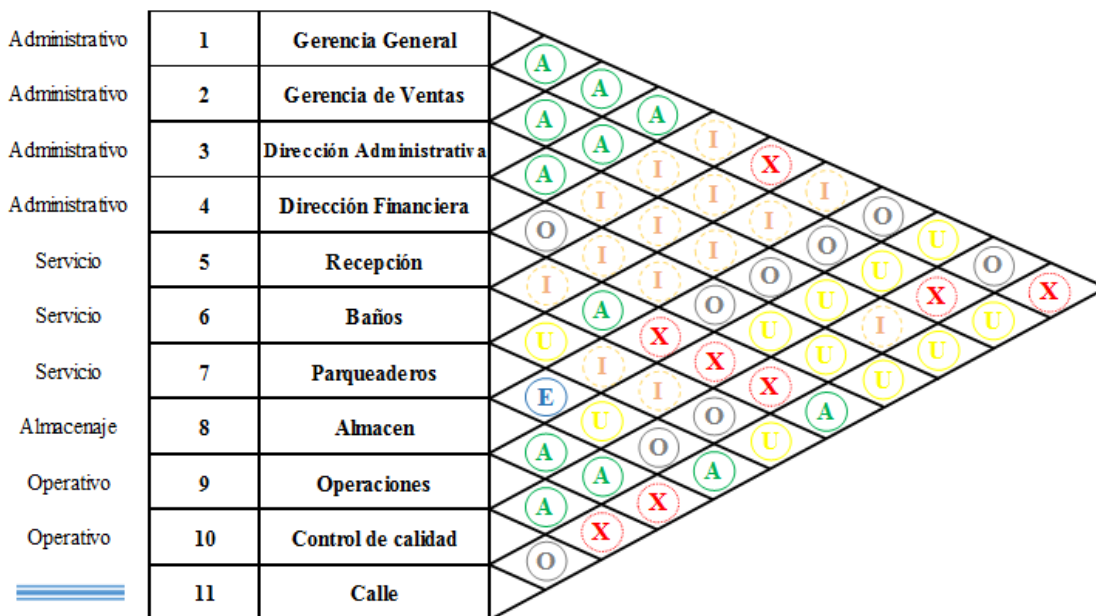


Gráfico 27. Diagrama de actividades.

Con base en el diagrama de actividades y prioridades se realiza el diagrama relacional de actividades/recorrido, con el fin de determinar gráficamente las relaciones entre cada una de las áreas.

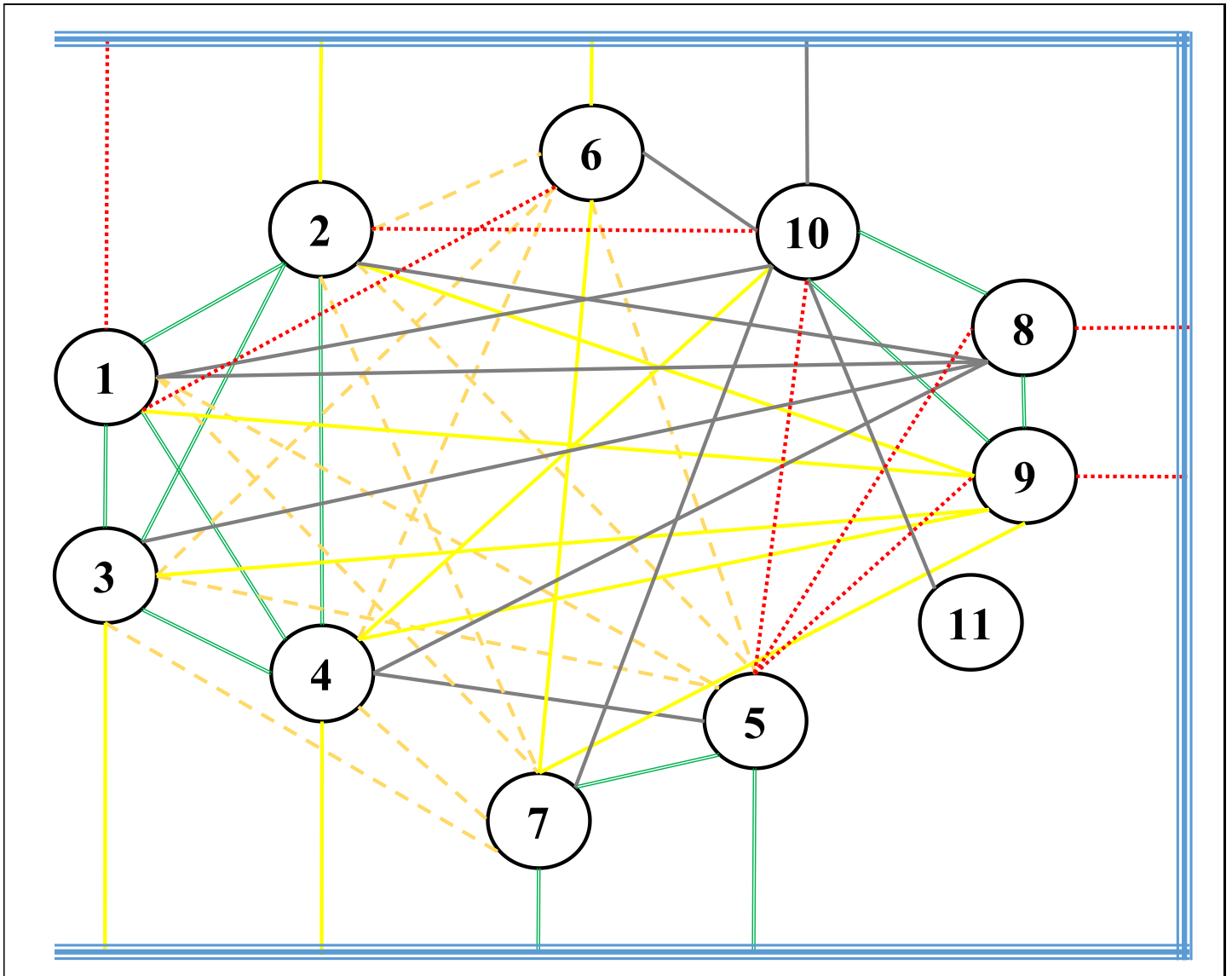


Gráfico 28. Diagrama relacional de actividades-recorrido.

Para realizar la distribución en planta se tienen en cuenta los anteriores resultados de los gráficos y cálculos para determinar cuál es la manera más adecuada de acomodar las áreas y que estas no influyan de manera negativa por su cercanía una a la otra.