

DISEÑO DE UN MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE
MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ. CASO DE
ESTUDIO COMPRESORES INDUSTRIALES

JUAN CAMILO ÁLAVA ORTIZ
MAYRA ALEJANDRA MORENO DÍAZ

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2016

DISEÑO DE UN MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE
MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ. CASO DE
ESTUDIO COMPRESORES INDUSTRIALES

JUAN CAMILO ÁLAVA ORTIZ
MAYRA ALEJANDRA MORENO DÍAZ

Proyecto integral de grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Director
Mónica Yinette Suárez Serrano
Ingeniera Industrial

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2016

Nota de aceptación:

MÓNICA YINETTE SUAREZ SERRANO

JORGE HUMBERTO ENCISO JARAMILLO

Bogotá, 2 de Junio de 2016

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Director del claustro

Dr. Jaime Posada Díaz

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos

Dr. Luís Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. Ana Josefa Herrera Vargas

Secretario General

Dr. Juan Carlos Posada García-Peña

Decano de la Facultad de Ingenierías

Ing. Julio Cesar Fuentes Arismendi

Director Programa de Ingeniería Industrial

Ing. Jorge Emilio Gutiérrez Cancino

Las directivas de la Universidad de América y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico en primer lugar a Dios y a la Virgen por darme la vida y la posibilidad de alcanzar metas tan importantes como lo es mi grado de profesional.

A mi mamá por ser mi compañera fiel en cada reto que emprendo, por su amor y apoyo incondicional; a mi papá por enseñarme a ser responsable y recta en cada camino que recorro; a mi abuelita por ser la mujer que me acompañó desde mis primeros años, por su amor incondicional y por hacerme parte de sus aventuras; finalmente a mi hermana y sobrino por hacer cada día de mi vida lleno de risas y momentos inolvidables.

A mis amigos por permitirme disfrutar de esta etapa de mi vida con sus historias llenas de risas y su apoyo incondicional.

Mayra Alejandra Moreno Díaz

Esta etapa que culmino se la dedico en primer lugar a Dios, por ser mi compañero en este proceso, y permitirme terminarlo en excelencia.

A mis papas por el gran apoyo, ayuda, fortaleza y amor que me han dado, lo cual queda gravado en mi corazón; a mi hermano por ser mi compañero de vida; a mi abuelo Papa Nene por acompañarme y brindarme su gran cariño; a mi familia por su ayuda en cada momento y situación.

A todas las personas que hacen parte de mi vida, que me ayudaron en esta etapa de mi vida.

Juan Camilo Álava Ortiz

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser luz y guía en este proceso que culminamos satisfactoriamente, a nuestros padres y familiares por su apoyo y amor a lo largo de nuestras vidas, a nuestros amigos gracias por su amistad y los gratos momentos compartidos.

A aquellos profesores que con su dedicación y esfuerzo transmitieron sus conocimientos en pro de nuestro crecimiento profesional.

A nuestra directora Mónica Suárez por ser la guía en esta última etapa, por su compromiso con el desarrollo del proyecto y sus valiosos aportes.

Juan Camilo Álava Ortiz y Mayra Alejandra Moreno Díaz.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	21
INTRODUCCIÓN	22
1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA COLOMBIA	24
1.1 COMERCIO INTERNACIONAL	24
1.1.1 Teorías económicas del comercio exterior	25
1.2 ¿POR QUÉ COLOMBIA NO PRODUCE BIENES DE CAPITAL?	27
1.3 ¿POR QUÉ IMPORTAR MAQUINARIA INDUSTRIAL EN COLOMBIA?	28
1.3.1 Importancia del uso de compresores industriales	32
1.3.2 Incentivos a las importaciones de bienes de capital	37
1.4 VARIABLES DE DECISIÓN PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL	39
1.4.1 Producto	39
1.4.2 Transporte	42
1.5 ESTUDIOS DE CASO PAÍSES IMPORTADORES EN AMÉRICA LATINA	45
1.5.1 Chile	46
1.5.2 Perú	56
1.5.3 Colombia	63
1.5.4 Análisis comparativo proceso de importación Colombia – Chile	72
1.5.5 Análisis comparativo proceso de importación Colombia - Perú	76
1.6 OPERADORES LOGÍSTICOS	79
1.6.1 Matriz de selección de operadores logísticos	81
1.7 RESUMEN	89
2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS ACTUALES DE IMPORTACIÓN EN COLOMBIA, PARA MAQUINARIA INDUSTRIAL	91
2.1 REFERENTE TEÓRICO	91
2.1.1 DIAGRAMA ISHIKAWA	91
2.1.2 Tipos de Ishikawa	95
2.1.3 MATRICES DE PRIORIZACIÓN.	95
2.1.4 Teorías de apoyo para el diseño de herramientas de validación	98
2.2 LOGÍSTICA	101
2.2.1 Elementos de la Logística	102
2.2.2 Logística Internacional	104
2.3 APLICACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO	115
2.3.1 Identificación de las causas	115
2.4 PRIORIZACIÓN DE VARIABLES	150

2.5 HERRAMIENTA DE VALIDACIÓN DE VARIABLES	155
2.5.1 Cálculo de número de expertos	160
2.5.2 Perfil de los expertos entrevistados	160
2.5.3 Resultados de la aplicación de la entrevista	161
2.5.4 Análisis de contexto	168
2.5.5 Análisis de convergencia	176
2.6 RESUMEN	180
3. DISEÑO DEL MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ. CASO DE ESTUDIO COMPRESORES INDUSTRIALES	182
3.1 REFERENTE TEÓRICO	182
3.1.1 Red de valor	182
3.1.2 Modelo Intelect	186
3.1.3 Modelo Intelectus	187
3.2 REVISIÓN DE SISTEMAS DE COSTEO, MODELOS Y METODOLOGÍAS	188
3.2.1 Revisión de sistemas de costos	189
3.2.2 Revisión de modelos	194
3.2.3 Revisión de metodologías	199
3.3 EL MODELO Y SU DISEÑO	202
3.3.1 Macro componente	208
3.3.2 Elementos proveedores	211
3.3.4 Elementos empresa focal	213
3.3.6 Elementos clientes	214
3.3.7 Variables clientes	214
3.3.8 Flujos	215
3.3.9 Elementos restrictivos	215
3.4 OPERATIVIDAD DEL MODELO	219
3.4.1 Proveedores	219
3.4.2 Empresa Focal	239
3.4.3 Cliente	261
3.4.4 Restricciones del modelo	274
3.5 SIMULACIÓN DEL MODELO	279
3.5.1 Compresores industriales representativos para la simulación	279
3.5.2 Selección de proveedores de compresores industriales (PN1 primario)	283
3.5.3 Proveedores de apoyo, operadores logísticos (PN1 secundarios)	293
3.5.4 Modelo de minimización de costos y maximización de la utilidad	300
3.6 RESUMEN	326
4. CUANTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN PARA LA ETAPA PRE OPERATIVA DEL MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL EN BOGOTÁ	327
4.1 COSTOS EN LOS QUE DEBE INCURRIR LA EMPRESA FOCAL	331
4.2 COSTOS EN LOS QUE INCURRE EL PROVEEDOR	343
4.3 COSTOS INCURRIDOS POR EL CLIENTE	351

4.4 RESUMEN	358
5.TRABAJOS FUTUROS	359
6.CONCLUSIONES	362
7. RECOMENDACIONES	359
BIBLIOGRAFÍA	363

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Usos del aire comprimido	32
Cuadro 2. Cuadro comparativo del proceso de importación Colombia – Chile	73
Cuadro 3. Cuadro comparativo del proceso de importación Colombia – Perú	76
Cuadro 4. Matriz de selección de operadores logísticos	83
Cuadro 5. Escala de calificación	96
Cuadro 6. Escalas Likert	100
Cuadro 7. Aportes de autores para la definición de Logística	101
Cuadro 8. Infraestructura básica de Puerto	111
Cuadro 9. Listado subcausas matriz Vester	150
Cuadro 10. Convenciones subcausas	151
Cuadro 11. Escala de calificación matriz Vester	151
Cuadro 12. Resultado Matriz Vester	154
Cuadro 13. Objetivos de preguntas entrevist	156
Cuadro 14. Objetivos de preguntas de validación entrevista	157
Cuadro 15. Trazabilidad entrevista	158
Cuadro 16. Perfil expertos entrevistados	161
Cuadro 17. Resultados pregunta abierta	163
Cuadro 18. Resultados preguntas inducidas	164
Cuadro 19. Resultados preguntas de calificación	165
Cuadro 20. Análisis de contexto - Consolidación	169
Cuadro 21. Definición tópicos y categorías	171
Cuadro 22. Categorización y subcategorización	171
Cuadro 23. Análisis de contexto - Interpretación	173
Cuadro 24. Análisis de contexto - Consideraciones	173
Cuadro 25. Equivalencia escalas de Likert y categorías matriz Vester	176
Cuadro 26. Análisis de convergencia y divergencia	177
Cuadro 27. Validación de causas	178
Cuadro 28. Conclusión análisis de convergencia	179
Cuadro 29. Aportes al concepto de red de valor	183
Cuadro 30. Sistemas de costeo	193
Cuadro 31. Revisión de modelos	197
Cuadro 32. Metodologías	201
Cuadro 33. Agentes del modelo	204
Cuadro 34. Niveles de desagregación	205
Cuadro 35. Flujos modelo	205
Cuadro 36. Variables proveedores	212
Cuadro 37. Variables empresa focal	213
Cuadro 38. Variables cliente	215
Cuadro 39. Encabezados segmentación de proveedores	222

Cuadro 40. Cuarto paso segmentación de proveedores	222
Cuadro 41. Quinto paso segmentación de proveedores	222
Cuadro 42. Variables modelo multicriterio	226
Cuadro 43. Calidad de pedidos generados	235
Cuadro 44. Rotación del panel de proveedores	236
Cuadro 45. Porcentaje de cumplimiento en el tiempo de entrega	237
Cuadro 46. Porcentaje de garantías con respuesta	238
Cuadro 47. Porcentaje de exactitud en los pedidos	239
Cuadro 48. Matriz de habilidades	242
Cuadro 49. Convenciones matriz de habilidades	242
Cuadro 50. Interacción de los agentes de la cadena de comercio internacional	249
Cuadro 51. Tasa de los recursos materiales	255
Cuadro 52. Utilidad de los contenidos	257
Cuadro 53. Porcentaje de trabajadores que reciben capacitación	258
Cuadro 54. Porcentaje de necesidades de capacitación atendidas	259
Cuadro 55. Valor de la organización	260
Cuadro 56. Quejas y reclamos que afectan el S.G.C	267
Cuadro 57. Efectividad de pedidos	268
Cuadro 58. Tasa de retención	269
Cuadro 59. Lealtad del cliente	270
Cuadro 60. Satisfacción del cliente	272
Cuadro 61. Cuota de mercado	273
Cuadro 62. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor	285
Cuadro 63. Tiempo de entrega del proveedor	286
Cuadro 64. Portafolio del proveedor	286
Cuadro 65. Experiencia en el mercado del proveedor	287
Cuadro 66. Calificación riesgo país	288
Cuadro 67. Servicio post venta del proveedor	289
Cuadro 68. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor de apoyo	294
Cuadro 69. Reconocimiento en varios países	295
Cuadro 70. Experiencia en el mercado	295
Cuadro 71. Modo de transporte utilizado	296
Cuadro 72. Control de la mercancía	296
Cuadro 73. Nodos red Alemania	308
Cuadro 74. Nodos red Bélgica	309
Cuadro 75. Nodos red Estados Unidos	309
Cuadro 76. Descripción actividades etapa preoperativa	330

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Índice de precios de maquinaria y equipo, Lima Septiembre 2003	58
Tabla 2. Área de almacenaje S.P.R. Santa Marta	117
Tabla 3. Área de almacenaje S.P.R. Barranquilla (Bodegas)	118
Tabla 4. Área de almacenaje S.P.R. Barranquilla (Patios)	118
Tabla 5. Área de almacenaje S.P.R. Cartagena	119
Tabla 6. Área de almacenaje S.P.R. Buenaventura	119
Tabla 7. Área de almacenaje S.P.R. Buenaventura (Patios)	120
Tabla 8. Área de almacenaje S.P.R. Tumaco	120
Tabla 9. Variabilidad en los tiempos de operación	129
Tabla 10. Propuesta de mejora con adquisición de nuevos equipos	137
Tabla 11. Calculo punto de origen	151
Tabla 12. Matriz Vester	152
Tabla 13. Participación categorías matriz Vester	155
Tabla 14. Participación porcentual de las tipologías de causas	180
Tabla 15. Segmentación de proveedores a través de clasificación ABC	224
Tabla 16. Escalas de valoración mixtas	225
Tabla 17. Matriz calificación de proveedores Rij	225
Tabla 18. Triángulo de Fuller	227
Tabla 19. Matriz de ponderación modelo multicriterio	228
Tabla 20. Método de negociación con el cliente	265
Tabla 21. Propuesta de mejora de capacidad de puerto	275
Tabla 22. Utilidad después de aumentar la capacidad en puerto	277
Tabla 23. Dimensiones compresor GA 250 – 200	281
Tabla 24. Especificaciones técnicas compresor SF4 + FF	282
Tabla 25. Dimensiones compresor SF4 + FF	283
Tabla 26. Matriz Rij (Simulación)	289
Tabla 27. Cálculo de modelo objetivo	290
Tabla 28. Peso de cada criterio de calificación	290
Tabla 29. Triángulo de Fuller (Simulación)	291
Tabla 30. Cálculo del modelo subjetivo	291
Tabla 31. Cálculo del modelo definitivo	292
Tabla 32. Resultados calificación PN1 de compresores industriales	292
Tabla 33. Matriz Rij PN1 secundario	297
Tabla 34. Cálculo modelo objetivo PN1 secundario	297
Tabla 35. Peso criterios de calificación PN1 secundario	298
Tabla 36. Triángulo de Fuller PN1	298
Tabla 37. Cálculo modelo subjetivo PN1	298
Tabla 38. Cálculo modelo definitivo PN1 secundario	299
Tabla 39. Resultados calificación PN1 operadores logísticos	300

Tabla 40. Distancias red Alemania	310
Tabla 41. Distancias red Bélgica	311
Tabla 42. Distancias Red Estados Unidos	312
Tabla 43. Tasas representativas del mercado 25 de Mayo de 2016	314
Tabla 44. Costos transporte terrestre internacional	314
Tabla 45. Costos de transporte marítimo Alemania – Colombia	315
Tabla 46. Capacidad empresa importadora	323
Tabla 47. Datos para modelo de maximización de utilidad	324
Tabla 48. Salarios promedio cargos empresa focal	331
Tabla 49. Salarios anuales proyectados empresa focal	333
Tabla 50. Costo salarial por hora gerente de logística empresa focal	334
Tabla 51. Costo proyectado gerente de logística empresa focal	335
Tabla 52. Costo salarial por hora coordinador de logística empresa focal	336
Tabla 53. Costo proyectado coordinador de logística empresa focal	337
Tabla 54. Costo salarial por hora analista de logística empresa focal	338
Tabla 55. Costo proyectado analista de logística empresa focal	339
Tabla 56. Costo salarial por hora auxiliar de logística empresa focal	340
Tabla 57. Costo proyectado auxiliar de logística empresa focal	341
Tabla 58. Costo total empresa focal etapa pre operativa	342
Tabla 59. Salarios promedio cargos proveedor	343
Tabla 60. Salarios anuales proyectados proveedor	344
Tabla 61. Costo salarial por hora gerente de logística proveedor	345
Tabla 62. Costo proyectado gerente de logística proveedor	346
Tabla 63. Costo salarial por hora coordinador de logística proveedor	347
Tabla 64. Costo proyectado coordinador de logística proveedor	348
Tabla 65. Costo salarial por hora analista de logística proveedor	349
Tabla 66. Costo proyectado analista de logística proveedor	349
Tabla 67. Costo total proveedor etapa pre operativa	350
Tabla 68. Costo salarial por hora gerente de logística	351
Tabla 69. Costo proyectado gerente de logística proveedor	352
Tabla 70. Costo salarial por hora coordinador de logística proveedor	353
Tabla 71. Costo proyectado coordinador de logística proveedor	354
Tabla 72. Costo proyectado analista de logística proveedor	354
Tabla 73. Costo salarial por hora analista de logística proveedor	355
Tabla 74. Costo proyectado auxiliar de logística proveedor	355
Tabla 75. Costo salarial por hora auxiliar de logística proveedor	356
Tabla 76. Costo total cliente etapa pre operativa	356
Tabla 77. Participación en costos por cargo cliente	357

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Cálculo de punto origen plano cartesiano	97
Ecuación 2. Calculo número de expertos a consultar	160
Ecuación 3. Número de expertos a consultar	160
Ecuación 4. Entropía del modelo multicriterio	226
Ecuación 5. Dispersión modelo multicriterio	226
Ecuación 6. Modelo objetivo	226
Ecuación 7. Modelo subjetivo	227
Ecuación 8. Modelo definitivo	227
Ecuación 9. Máxima calificación método de negociación con clientes	266
Ecuación 10. Relación peso volumen transporte terrestre	317
Ecuación 11. Relación peso volumen transporte marítimo	317
Ecuación 12. Precio de venta	321
Ecuación 13. Costo salarial por hora	334

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Vista interna del compresor industrial convencional	34
Figura 2. Caracterización del proceso de importación chileno	55
Figura 3. Caracterización proceso de importación peruano	62
Figura 4. Flujograma proceso de importación colombiano	67
Figura 5. Caracterización proceso de importación colombiano	71
Figura 6. Construcción Ishikawa - Paso 1	92
Figura 7. Construcción Ishikawa - Paso 2	93
Figura 8. Construcción Ishikawa - Paso 3	94
Figura 9. Actividades principales del proceso logístico	102
Figura 10. Actividades de soporte del proceso logístico	104
Figura 11. Actores de la logística internacional	105
Figura 12. Actividades básicas de la logística internacional	107
Figura 13. Ejemplos cadena DFI	109
Figura 14. Sectorización del puerto	110
Figura 15. Diagrama de flujo gestión portuaria	114
Figura 16. Etapas para la construcción de vías 4G	116
Figura 17. Principales centros industriales y puertos	124
Figura 18. Proceso de descargue y desplazamiento	136
Figura 19. Logros logísticos en Colombia 2014	139
Figura 20. Mapa delimitación de zonas con restricción de movilidad de carga	146
Figura 21. Diagrama Ishikawa	149
Figura 22. Configuración de la red de valor	186
Figura 23. Estructura modelo intelect	187
Figura 24. Estructura modelo Intelectus	188
Figura 25. Diseño del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial	203
Figura 26. Primer nivel de desagregación (Componente)	207
Figura 27. Segundo nivel de desagregación PN1 primario	209
Figura 28. Segundo nivel de desagregación PN1 secundario	210
Figura 29. Segundo nivel de desagregación empresa focal	212
Figura 30. Segundo nivel de desagregación clientes	214
Figura 31. Niveles de segmentación	218
Figura 32. Estrategia para la gestión de proveedores de primer nivel	220
Figura 33. Primer nivel de evolución de la integración	229
Figura 34. Segundo nivel de evolución de la integración	230
Figura 35. Tercer nivel de evolución de integración	232
Figura 36. Cuarto nivel de evolución de integración	233
Figura 37. Quinto nivel de evolución de integración	234
Figura 38. Flujograma capacitación y desarrollo de recursos	240

Figura 39. Proceso de carga de importación	245
Figura 40. Flujo documental proceso de importación	247
Figura 41. Flujograma interacción de los agentes de la cadena de comercio	254
Figura 42. Modelo de gestión de clientes	261
Figura 43. Etapas del modelo de gestión de clientes	262
Figura 44. Data sheet Compresor GA 250-200	280
Figura 45. Compresor GA 250 A2	281
Figura 46. Portada simulador	301
Figura 47. Ambiente simulador características compresor industrial	301
Figura 48. Ambiente simulador costos transporte nacional	302
Figura 49. Ambiente simulador costos internacionales	303
Figura 50. Ambiente simulador modelo de optimización	303
Figura 51. Ambiente simulador redes	304
Figura 52. Ambiente simulador planteamiento del modelo de minimización	304
Figura 53. Opción decisión óptima	305
Figura 54. Ambiente simulador decisión óptima	305
Figura 55. Ambiente simulador modelo de maximización de utilidades	306
Figura 56. Ambiente simulador planteamiento modelo de maximización	306
Figura 57. Red modelo de optimización de costos Alemania	313
Figura 58. Primer paso simulador SICE-TAC	316
Figura 59. Resultados simulador SICE-TAC	316
Figura 60. Desglose costos simulador SICE-TAC	317
Figura 61. Resultados minimización de costos Alemania compresor GA 250 – 200	319
Figura 62. Resultados minimización de costos Alemania compresor SF4 - FF	320
Figura 63. Red genérica para modelo de maximización de utilidades	323
Figura 64. Resultados simulación modelo de maximización de utilidades	324
Figura 65. Restricción punto de equilibrio	325
Figura 66. Margen de contribución según el punto de equilibrio	325

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Importaciones colombianas en millones	29
Gráfica 2. Importaciones por grupo de productos	30
Gráfica 3. Distribución porcentual del valor CIF de las importaciones	31
Gráfica 4. Efecto generalizado de la densidad del producto en los costos de logística	41
Gráfica 5. Efecto generalizado de la densidad del producto por dólar de los costos de logística	42
Gráfica 6. Distribución del comercio exterior de Chile por zona	48
Gráfica 7. Comparativo de productos importados por Chile desde el mundo, 2009 y 2014. En millones de Dólares	49
Gráfica 8. Balanza comercial bilateral Perú – Colombia	57
Gráfica 9. Cuadrantes matriz Vester	97
Gráfica 10. Productividad laboral en América Latina	126
Gráfica 11. IPL Maquinaria general	127
Gráfica 12. Proporción de gasto en TIC Colombia	131
Gráfica 13. Costos de exportar una mercancía, 2013	131
Gráfica 14. Impacto del conflicto armado sobre costos de transporte terrestre	134
Gráfica 15. Disminución de las ventas como resultado de daños en redes de distribución y transporte, según sector	135
Gráfica 16. Variación de costos por reducción del precio del combustible	144
Gráfica 17. Matriz Vester	153
Gráfica 18. Participación categorías matriz Vester	155
Gráfica 19. Análisis comparativo validación de causas	178
Gráfica 20. Participación porcentual de las tipologías de las causas	180
Gráfica 21. Porcentajes clasificación ABC	223
Gráfica 22. Participación en costos por cargo empresa focal	342
Gráfica 23. Participación en costos por cargo proveedor	350
Gráfica 24. Participación salarial de la etapa pre operativa del proyecto	357

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Entrevista dirigida y estructurada	376

GLOSARIO

BIENES DE CAPITAL: los bienes de capital son considerados como activos físicos disponibles, destinados a ser utilizados en la producción corriente o futura de otros bienes y servicios, por tal motivo no son destinados a satisfacer directamente las necesidades de consumo presente o futuro.

COMPRESOR INDUSTRIAL: es una máquina capaz de elevar la presión del gas que maneja, utilizado en la industria para alimentar la red de aire comprimido a instrumentos, recircular gas a un proceso o sistema, producir y mantener niveles de presión adecuados en procesos productivos, alimentar aire a presión para mantener algún elemento en circulación.

DOOR TO DOOR: es considerado el transporte que incluye todas las rutas por las cuales debe desplazarse la mercancía, desde el almacén o depósito de la empresa exportadora, hasta el depósito o almacén de la empresa importadora.

IMPORTACIÓN: la importación es considerada como la introducción de mercancías de procedencia extranjera o de zona franca al territorio aduanero nacional, cuyo fin es contribuir al desarrollo de los países en áreas como la económica y la política.

INCOTERMS: son un conjunto de reglas internacionales, que están regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa nacional e internacional.

Los incoterms se encargan de regular las condiciones de entrega de las mercancías, la respectiva distribución de riesgos durante la operación de importación, la distribución de los costos de operación, y la distribución de documentos de la operación. Dependiendo del alcance de las obligaciones del vendedor y el comprador se agrupan en país de origen, tránsito internacional y en país de destino.

MODELO INTELLECTUS: consiste en un marco ordenado por medio del cual se logra la reflexión e implementación de iniciativas que buscan la gestión del capital intelectual de la organización.

El modelo fue desarrollado entre 2002 y 2003, por el Centro de investigación sobre la sociedad del conocimiento (CIC) del instituto universitario de investigación IADE de la Universidad autónoma de Madrid UAM.

MODELO LOGÍSTICO: el marco ordenado está compuesto por el capital humano, capital estructural, capital organizativo, capital tecnológico y el capital relacional

compuesto por el negocio y la parte social, al reunir estos cinco componentes se desarrolla una composición sistemática, la cual permite tomar decisiones con sentido estratégico y social.

Un modelo es una abstracción teórica del mundo real, cuya finalidad está en reducir la complejidad del mundo real permitiendo ver las características relevantes del proceso, en el caso de un proceso logístico el propósito es agilizar el análisis, y hacer predicciones aproximadas a lo que ocurre en el mundo real.

OPERADOR LOGÍSTICO: es considerado un aliado estratégico para las empresas productoras y comercializadoras de insumos, materias primas y productos terminados, encargada de apoyar diferentes procesos de la cadena a abastecimiento como por ejemplo el aprovisionamiento, transporte de mercancía, almacenamiento, legalización de documentos, entre otros.

RED DE VALOR: consiste en la planificación y gestión de todas las actividades, obtención, adquisición, conversión y logística, enmarcado dentro de la coordinación y colaboración con los socios de canal como los proveedores, intermediarios, proveedores de servicios y clientes. En resumen, la gestión de la cadena integra la oferta y demanda tanto al interior como exterior de la empresa.

TRANSPORTE MULTIMODAL: el transporte multimodal incluye el uso de dos o más modos de transporte para el envío desde un punto de origen a uno de destino. De este modo se logra una combinación entre las principales ventajas de cada uno de los medios, para superar desafíos que de forma individual no se superarían.

ZONA FRANCA: una zona franca es considerada un área geográfica dentro del territorio nacional, en donde se llevan a cabo actividades industriales de bienes y servicios, y actividades comerciales bajo una normatividad establecida. Las zonas francas tienen como fin ser un instrumento de creación de empleo, ser fuentes de inversiones de capital, encargarse de promover la competitividad en las regiones, promover las economías de escala, simplificar los procedimientos de comercio de bienes y servicios y desarrollar procesos industriales competitivos.

RESUMEN

Por medio de esta investigación se busca dar solución a la falta de estandarización del proceso de importación de maquinaria industrial en la ciudad de Bogotá, a través del diseño de un modelo logístico.

La elaboración de este diseño, parte de la recolección de información en fuentes secundarias como lo son tesis, libros, revistas, documentos, entre otros, información que es fundamental para la definición de causas incidentes en el problema investigativo, a partir de lo cual se realiza la priorización de causas y su posterior validación a través del conocimiento de expertos en el tema tratado.

Lo anterior es la base para la construcción del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial, con estudio de caso de compresores industriales, el cual sigue las metodologías del modelo intelectus y de la configuración genérica de la red de valor. Con lo cual se busca la integración aguas arriba y aguas abajo de la empresa focal, de forma tal que haya una adecuada gestión de la red de valor, además de un modelamiento matemático que permite la minimización de los costos de transporte y la maximización de las utilidades.

Palabras claves: modelo logístico, importación, compresores industriales, cadena de suministro.

INTRODUCCIÓN

Las importaciones son de gran importancia para un país, puesto que le permiten adquirir bienes o servicios que no son producidos en el interior del mismo, con lo cual se incrementan las exigencias de los consumidores, puesto que muchos de estos productos o servicios cuentan con altos estándares de calidad.

Una de las modalidades con la cual un país puede realizar sus compras al extranjero es la importación ordinaria, la cual hace referencia a la introducción de mercancía al país, que es destinada a permanecer indefinidamente en el territorio nacional en libre disposición, con el pago de tributos aduaneros específicos de cada caso.

Según las nuevas teorías del comercio internacional y de crecimiento endógeno, y estudios empíricos la diversidad de productos o servicios importados, especialmente de insumos intermedios y de bienes de capital, contribuyen con el aumento de la productividad, el crecimiento y el ingreso de un país en vías de desarrollo, como Colombia.

Dentro de los bienes de capital se ubican los compresores industriales, los cuales contribuyen en el aumento de la productividad de un país, puesto que su principal objetivo es el de mejorar los procesos productivos en las industrias en donde se implementan. Un compresor básicamente es una máquina encargada de elevar la presión de un gas, con el fin de impulsarlo a través de los diferentes procesos en donde esté funcionando, garantizando así que la producción no se detenga, con lo cual se evita que haya desperdicio de materiales e incremento de costos adicionales.

Para el caso puntual colombiano, actualmente no se cuenta con la tecnología necesaria para competir con fabricantes de compresores industriales, provenientes de diferentes países como Alemania, Bélgica y Estados Unidos, puesto que esta tecnología requiere de inversiones considerables en temas como investigación, tiempo y dinero, conocimiento y experiencia que ya tienen dichos países.

Por lo tanto es más viable importar este tipo de bienes que fabricarlos, con lo cual como ya se mencionó, Colombia puede mejorar los diferentes procesos productivos, y con esto contribuir al incremento del PIB.

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA COLOMBIA

Al evaluar la situación actual colombiana, se evidencia la importancia de impulsar la industria del país a través de la utilización de maquinaria industrial en sus procesos, con lo que se busca aumentar el índice de competitividad frente a los mercados mundiales. Por tanto, y dando respuesta a la necesidad actual de un gran número de industrias para obtener un mejor rendimiento en sus operaciones, valorado a partir de la relación entre el consumo promedio de energía y el beneficio sobre su cadena de valor, se caracteriza el proceso de importación en Colombia para compresores industriales y se realiza un análisis comparativo de algunos casos latinoamericanos; se habla de importación debido a que los compresores producidos en Colombia no ofrecen la misma o mayor eficiencia que los compresores objeto de importación. Cabe resaltar que la preocupación por parte del sector industrial en el consumo de energía ha sido un factor relevante en los costos operativos, sin embargo, y debido al racionamiento energético por el cual atraviesa Colombia en estos momentos, la disminución en el consumo de este recurso se ha convertido en un factor crítico de éxito, y es por esto que la investigación toma como estudio de caso los compresores industriales, debido al impacto que tiene este tipo de maquinaria en los procesos productivos de un gran número de industrias representativas para la economía del país.

La caracterización comienza con la necesidad del cliente, y finaliza en la entrega door to door del compresor industrial, con lo que se busca reconocer falencias a lo largo del proceso de importación, para así realizar un análisis comparativo con procesos de países que se caractericen por su eficiencia en la actividad de comercio internacional, esto con el fin de considerar factores determinantes para lograr una mayor eficiencia y eficacia en la importación colombiana.

1.1 COMERCIO INTERNACIONAL

Se define como el intercambio de bienes o servicios entre dos o más naciones, con el objetivo de satisfacer las necesidades del mercado tanto interno como externo de cada una de las partes. La práctica del comercio exterior, está regulada por normas, tratados, acuerdos, y convenios internacionales entre los países, con lo que se busca estandarizar los procesos. Cabe resaltar que uno de los principales propósitos consiste en cubrir la demanda interna que no pueda ser atendida por la producción nacional¹.

¹ [Anónimo]Que Es Comercio Exterior. [Consultado el 3/5/201]. Disponible en: <http://www.comercioyaduanas.com.mx/comercioexterior/comercioexterioriyaduanas/116-que-es-comercio-exterior>

1.1.1 Teorías económicas del comercio exterior. Económicamente la actividad de comercio exterior, cuenta con una serie de fundamentos que justifican el intercambio de mercancías entre países y revelan su importancia en el desarrollo de las partes involucradas. Por lo anterior, se parte de las teorías clásicas de autores como Adam Smith, hasta algunas más recientes como lo es la nueva teoría del comercio internacional.

1.1.1.1 Teoría de la ventaja absoluta de Adam Smith². En esta se afirma que en condiciones de libre cambio, cada nación debe especializarse en producir aquellas mercancías en las que logra altos índices de eficiencia; bajo ésta premisa algunos países pueden exportar a cambio de importar de aquellas mercancías que se producen más eficientemente en otra nación.

De este modo, cada país se especializa en la producción de las mercancías con las que tenga ventaja absoluta, la cual se valora según el menor costo medio de la producción en términos de trabajo, respecto a las demás naciones. En otras palabras que un país tenga ventaja absoluta en la producción de un bien, significa que requiere una menor cantidad de trabajo, en comparación con la usada por otro país para producir el mismo bien.

Por tanto, todos los países saldrían ganando con la actividad comercial y se lograría un equilibrio en eficiencia a nivel internacional.

Aplicando ésta teoría en el caso de Colombia, se justifica la importación de compresores industriales en lo afirmado por Adam Smith, los países exportan aquellos bienes en los que los requerimientos de trabajo son menores que otros países, e importan aquellos bienes en los que para su producción se requiere más trabajo.

1.1.1.2 Teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo. Este autor justifica las importaciones y exportaciones bajo la teoría que manifiesta: *los países generan mayor riqueza cuando se especializan en producir aquello en lo que son más productivos y comercializan con ellos. Incluso si un país es más productivo en todos sus productos que otro país, le interesaría producir siempre aquel en el que es más productivo comparativamente³.*

² SMITH, Adam y FRANCO, Gabriel. Investigación Sobre La Naturaleza y Causas De La Riqueza De Las Naciones. México: Fondo de Cultura Económica, 1958. 9681602102 9789681602109, citado por VELETANGA, Gabriela. Teoría de la Ventaja Absoluta de Adam Smith. [Consultado el 3/5/2016]. Disponible en: <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economia-internacional/12-teoria-clasica/71-teoria-de-la-ventaja-absoluta-de-adam-smith>

³ KING, J. E. David Ricardo.

La teoría de David Ricardo, difiere con la de Adam Smith, en dos puntos claves⁴:

- Ventajas comparativas versus Ventaja absoluta: bajo el punto de vista del autor David Ricardo, el comercio exterior es mutuamente beneficioso aun cuando solamente existan ventajas comparativas, lo que lo lleva a la conclusión de que las ventajas absolutas son un caso especial, y surgen del genérico de las ventajas comparativas.
- Costo: para Adam Smith en el intercambio de mercancías entre países es primordial el costo absoluto, mientras que para Ricardo, es el costo (del trabajo) relativo o comparativo de las mercancías en cada país, el determinante del valor en los intercambios internacionales.

1.1.1.3 Modelo económico Heckscher-Ohlin⁵. Este modelo se deriva de la teoría de David Ricardo sobre la ventaja comparativa, en la que se explica que los países en desarrollo como Colombia son más intensivos en el uso del factor L (trabajo), mientras que los países desarrollados son más intensivos en el uso del factor K (capital), conceptos que fueron apoyados en la teoría de la intensidad de los factores.

El modelo fue formulado por el economista sueco Bertil Ohlin, como resultado de la modificación del teorema inicial de su maestro Eli Heckscher, y busca explicar cómo funcionan los flujos del comercio internacional.

Es importante resaltar que la primera prueba empírica del modelo la realizó Wassily Leontief (Premio Nobel de Economía en 1973), quien tomó los datos de la matriz insumo-producto de 1.947 de los Estados Unidos. A partir de esto Leontief pudo concluir, que los bienes que compiten con las importaciones de Estados Unidos cuentan con aproximadamente el 30% de mayor intensidad en capital que las exportaciones del país. Con este resultado se contradice la predicción del modelo H-O, y se denominó paradoja de Leontief.

⁴ [Anónimo]David Ricardo: Ventajas Comparativas. [Consultado el 3/5/2016]. Disponible en: <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economia-internacional/2-uncategorised/91-david-ricardo-ventajas-comparativas>

⁵ QUIROZ,Luis. Fundamentos Del Modelo Económmico H-O. [Electronic]: Ecuador: 2012. p. 1

1.1.1.4 Nueva teoría del comercio internacional⁶. Esta teoría añade a la razón de la existencia del comercio exterior, las economías de escala en la producción, como enfoque que analiza el impacto de la actividad mercantil sobre el bienestar de las personas, de los sectores de la economía y de la sociedad en su conjunto.

La NTC parte de una estructura de mercado de competencia imperfecta compatible con la presencia de economías a escala, lo que incentiva a los países a que se especialicen en la producción de un menor número de bienes, pero a mayor escala; así, podrán vender el excedente de producción, y comprar los bienes que no producen, provenientes del excedente de los demás países.

1.2 ¿POR QUÉ COLOMBIA NO PRODUCE BIENES DE CAPITAL?

Los bienes de capital o bienes de producción son aquellos bienes que requieren de una inversión relativamente grande, por tal motivo son comprados para utilizarlos por varios años, como por ejemplo la maquinaria pesada, equipos electrónicos, compresores, generadores, entre otros⁷.

Otra definición es que son bienes utilizados para fabricar otros productos, sin ser incorporados como componentes o materias prima dentro de estos, como por ejemplo las máquinas industriales⁸.

Unos de los factores claves para que una economía pueda generar un mayor índice de riqueza es que ponga en marcha procesos productivos más eficientes a través de la implementación de bienes de capital, puesto que un mejor nivel de vida requiere de mayor productividad, la cual requiere a su vez de un buen uso de los bienes de capital⁹.

Para el caso de Colombia, es considerado un país, que se basa en la producción de bienes primarios para la explotación y bienes de consumo para el mercado interno, destacándose en diferentes áreas, como por ejemplo:¹⁰

⁶ STEINBERG, Federico. La nueva teoría del comercio internacional y la política comercial estratégica . Málaga.

⁷ [Anónimo]Bienes de capital. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-bienes-de-capital.html>

⁸ [Anónimo]Bienes de capital. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-bienes-de-capital.html>

⁹ SELMAN, Ernesto. Bienes de capital - CREES. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://crees.org.do/es/artículo/bienes-de-capital>

¹⁰ COLOMBIA. Economía - Información General - Colombia Info - Colombia.com. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/economia/>

- Agricultura: Colombia es considerada como el tercer productor mundial más grande del mundo, siendo Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Tolima los departamentos que más se destacan en su producción.

Adicionalmente en Colombia se tienen grandes cultivos de cacao, arroz, banano, yuca, frutas tropicales, algodón, entre otros.

- Pesca: Colombia es un país que cuenta con dos mares, y adicionalmente está conformada por grandes ríos, en donde sobresale la pesca de peces como la trucha, el pez vela, el atún y el sábalo.
- Minería: Colombia cuenta con minerales como petróleo, oro, plata, esmeraldas, platino, cobre, níquel, carbón y gas natural, por tal razón cuenta con grandes refinerías.

Para el caso de bienes de capital en Colombia no se ha realizado una inversión considerable para la producción de los mismos, por tal motivo, Colombia prefiere importar este tipo de bienes¹¹.

1.3 ¿POR QUÉ IMPORTAR MAQUINARIA INDUSTRIAL EN COLOMBIA?

El valor de las importaciones para una economía radica en su objetivo de adquirir bienes y/o servicios que no se produzcan en el interior del país, al igual que tecnología de última generación; con lo que se genera un incremento en las exigencias del consumidor, puesto que los productos o servicios importados tienen generalmente buenos estándares de calidad.

Recientemente, la Cepal (Comisión económica para América Latina) también enfatizó en el papel que juegan las importaciones: *para el crecimiento no sólo es importante diversificar las exportaciones sino también las importaciones, tanto en materia de productos como de orígenes. Según las nuevas teorías de comercio internacional y de crecimiento endógeno, así como los estudios empíricos, se confirma que la diversificación importadora, en especial de insumos intermedios y bienes de capital, contribuye a aumentar la productividad, el crecimiento y el ingreso*¹².

¹¹ DANE. Cuentas Trimestrales- Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Primer Trimestre De 2015. [Electronic]: 2015. p.

http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_dem_ltrim15.pdf

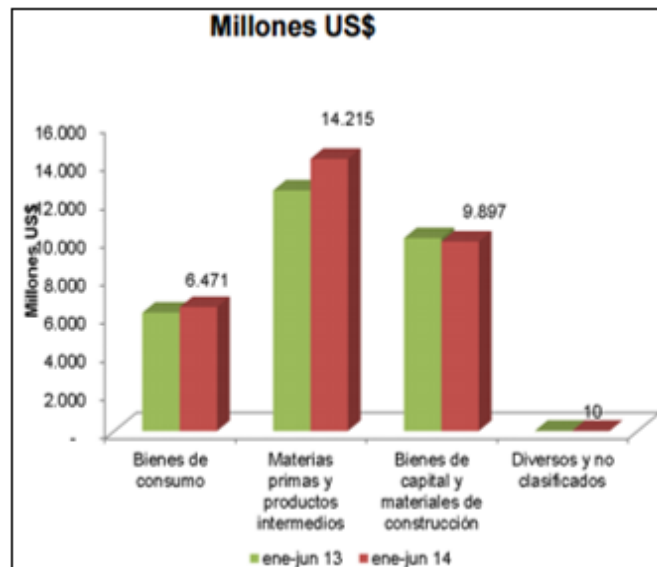
¹² CEPAL. La Transformación productiva 20 años después, viejos problemas, nuevas oportunidades. [En línea] [Citado el: 31 de Agosto de 2015] www.cepal.org

Por otro lado la apertura económica brinda al país la posibilidad de especializarse en aquellos productos en los que tiene mayor eficiencia, con lo que se logra una mejor utilización de recursos tanto humanos como no humanos, y el incremento del nivel de vida de trabajadores y habitantes.

Para el caso puntual de Colombia las importaciones han significado un crecimiento desde diversos aspectos, que no se limitan únicamente a temas económicos sino también a políticos, como la mejora de las relaciones diplomáticas con otros países, lo que ha contribuido al crecimiento de la calidad de la producción colombiana.

En el acumulado enero a junio de 2014, las importaciones registraron un aumento del 14,9%, según su uso o destino económico (CUODE), el 8,2% corresponde a bienes de consumo, el 24,5% a materias primas y bienes de consumo, y el 7,3% a materiales de construcción¹³.

Gráfica 1. Importaciones colombianas en millones de dólares

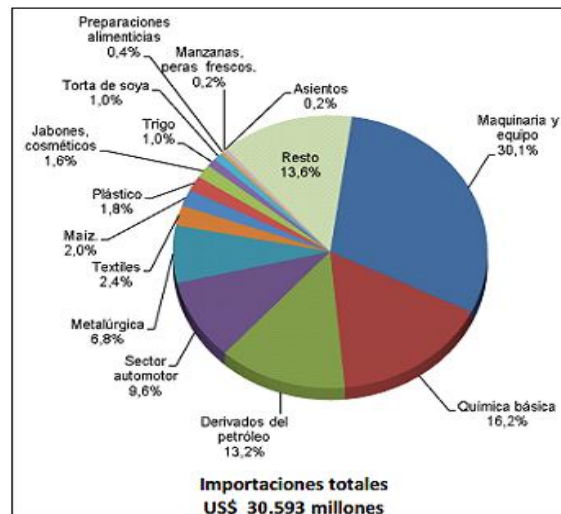


Fuente: Departamento administrativo nacional de estadística (DANE)

¹³ Importaciones colombianas y balanza comercial [en línea]. Colombia: Ministerio de comercio, industria y turismo, Agosto 2014 [citado 03 septiembre, 2015]. Disponible en internet: http://www.dian.gov.co/descargas/cifrasyg/EEconomicos/BoletinesComex/2014/Boletin_Comercio_Exterior_Enero_Junio_%202014.pdf

En la gráfica 2 se ilustran las importaciones totales, en donde el grupo de maquinaria y equipo obtuvo una participación del 30,1%, porcentaje que fue el mayor en cuanto a los grupos de productos que fueron comprados en el exterior. En comparación con el período de Enero a Junio del año 2013, el grupo de maquinaria y equipo perdió participación de compra en 2 puntos porcentuales.

Gráfica 2. Importaciones por grupo de productos



Fuente: Departamento administrativo nacional de estadística DANE

Para el 2015, el comportamiento de las importaciones colombianas fue negativo, presentando una caída de 20,8 puntos porcentuales para el mes de noviembre, con relación al mismo mes del año inmediatamente anterior, en términos monetarios se pasó de US\$5.354,3 millones CIF en 2014 a US\$4.243 millones CIF en 2015. La disminución de las compras en el exterior, obedeció principalmente a la caída de 22,8% en el grupo de manufacturas, de 24,6% en el grupo de combustibles y productos de las industrias extractivas, y de 65,8% en el grupo de otros sectores.

Puntualmente las importaciones del grupo de manufacturas disminuyeron 22,8% en noviembre de 2015, teniendo como mayores contribuciones las compras de vehículos de carretera, maquinaria y equipo industrial en general (-37,4%), maquinas especiales para determinadas industrias (-43,3%), otro equipo de transporte y productos químicos orgánicos, que en conjunto aportaron -14,7 puntos porcentuales¹⁴.

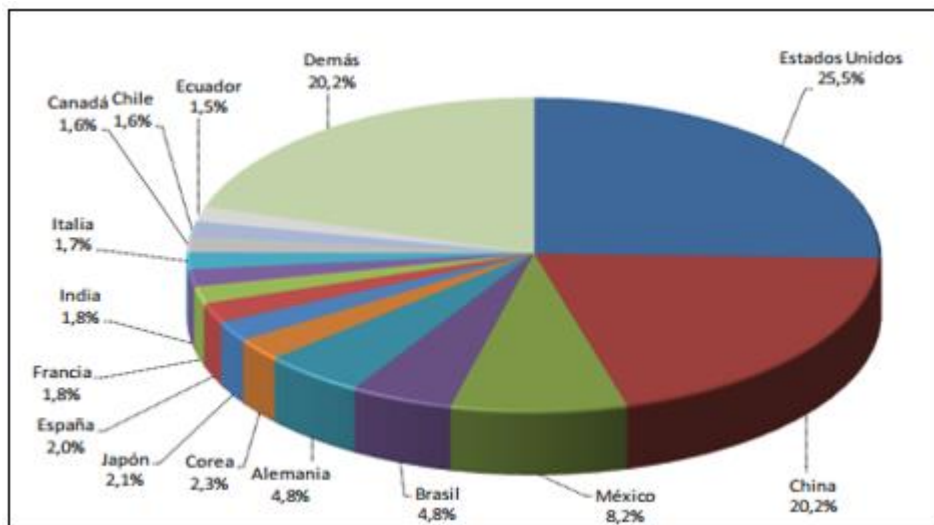
¹⁴ DANE. Comercio Exterior - Importaciones. [Electronic]: Colombia: 2016. p. 2-3, 8, 12

En noviembre del año de referencia, las importaciones del grupo de manufactura obtuvieron una participación del 77,3% CIF del valor total de las importaciones, el cual fue el mayor respecto a los demás grupos.

Según datos del Departamento administrativo nacional de estadística, en el período acumulado de los primeros once meses del año 2015, las importaciones del país registraron una disminución del 14,8% con relación al mismo período del 2014. Si se analizan cada uno de los grupos de importaciones, se concluye que este comportamiento se debió principalmente por la caída del 12,6% en las compras realizadas al extranjero por parte del sector manufacturero, y por su parte el grupo de combustibles y productos de las industrias extractivas disminuyó 32 puntos porcentuales¹⁵.

En cuanto a las importaciones según país de origen, para el mes de noviembre de 2015, la mayor participación fue del 25,5% que correspondió a Estados Unidos, seguido con China (20,2%), México (8,2%), Brasil (4,8%), Alemania (4,8%) y Corea (2,3%).

Gráfica 3. Distribución porcentual del valor CIF de las importaciones, según países de origen.



Fuente: Departamento administrativo nacional de estadística DANE

¹⁵ Ibid., p.8.

1.3.1 Importancia del uso de compresores industriales. Cabe resaltar que la importancia de la maquinaria en la industria se da, gracias a los aportes que ésta puede brindar en el aumento de la productividad como indicador principal de la competitividad. Para ejemplificar éste tipo de ventajas, se ha decidido estudiar los usos y beneficios que traen los compresores en los procesos productivos.

El aire comprimido en una planta industrial es considerado el cuarto recurso indispensable para la producción, éste resulta de vital importancia para la operación de maquinaria industrial. Sus múltiples aplicaciones, permiten que la materia prima entre por un lado de la línea de producción y el producto terminado salga por el extremo opuesto. La falta (baja presión), el exceso (alta presión) o la inadecuada relación de consumo eléctrico, causa que la producción se vea afectada por inconformidades técnicas o un costo demasiado alto que a su vez perjudica la rentabilidad de la empresa¹⁶.

Contar con un compresor de aire comprimido confiable y que consuma la energía eléctrica adecuada, garantiza que la producción no se detendrá, evitará desperdicio de material y más importante aún no generara costos adicionales de producción.

Entre los principales usos del aire comprimido, se encuentran las herramientas neumáticas, los equipos de control automático, equipos de empaclado, transportadores, entre otros. Los accionamientos neumáticos en determinadas aplicaciones pueden resultar más ligeros y maniobrables que los eléctricos. En el cuadro 1, se exponen un grupo de industrias y los usos que tienen los compresores en la ejecución de sus actividades productivas.

Cuadro 1. Usos del aire comprimido.

Industria	Ejemplos de uso de aire comprimido
Alimentos	Deshidratación, embotellado, controles y actuadores, transporte, limpieza, envase al vacío
Textiles	Agitación de líquidos, transporte, equipo neumático, controles y actuadores
Muebles	Accionamientos neumáticos, herramientas, acabados, controles y actuadores
Pulpa y papel	Transporte, controladores y actuadores
Química	Transporte, controladores y actuadores
Petróleo	Compresión de gas de proceso, controles y actuadores

¹⁶ El uso de los compresores en la industria [en línea]. Colombia: Quiminet, Agosto 2014 [citado 03 septiembre, 2015]. Disponible en internet: <http://www.quiminet.com/articulos/el-uso-de-los-compresores-en-la-industria-44288.htm>

Cuadro 1. (Continuación)

Industria	Ejemplos de uso de aire comprimido
Goma y plástico	Herramientas, controles y actuadores, conformado, inyección de moldes
Vidrio	Transporte, mezclado, controles y actuadores, soplado y moldeado de vidrio, enfriamiento
Fundición	Hornos al vacío, controles y actuadores, izaje
Metalmecánica	Assembly station powering, tool powering, control and actuators, injection molding, spraying

Fuente: Eficiencia energética en los sistemas de aire comprimido. Colciencias

1.3.1.1 Tipos de compresores industriales. Los compresores son máquinas encargadas de elevar la presión de un gas o vapor, con el fin de impulsar dicho gas, ejerciendo influencia sobre las condiciones de presión existentes.

Para que lo anterior sea posible, este tipo de maquinaria está basada en tres métodos de compresión:

- El primero es conocido como método Isotérmico, en donde se pretende incrementar la presión, del gas manteniendo la temperatura constante, lo cual se conoce como la condición de gas ideal. Sin embargo actualmente no se ha logrado desarrollar dicho proceso debido a la complejidad del mismo.
- La segunda opción para comprimir un gas se realiza por el método adiabático, en donde se genera calor en igual proporción en la que se aumenta la presión del gas, con lo cual se obtiene la energía neumática y térmica.
- La última opción es la politrópica, ubicada en el medio de las dos opciones anteriores, en donde se obtiene compresión a partir de una refrigeración, la ventaja de esta opción es que permite la generación de energía neumática minimizando el consumo de energía generadora, logrando así una disminución de recursos productivos y económicos.

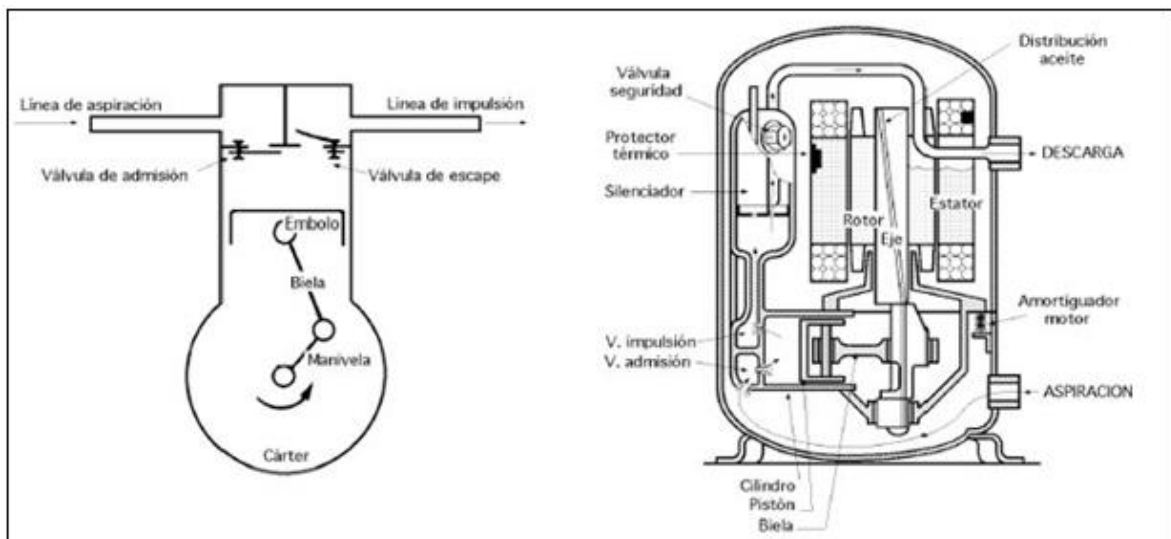
Actualmente existen dos principios genéricos para lograr la compresión del aire, los cuales son: la compresión de desplazamiento positivo y la compresión dinámica.

En el primer caso el aire es introducido en una o varias cámaras de compresión en donde quedará confinado, posteriormente el volumen de cada cámara disminuye, comprimiendo el aire internamente. En el momento en que la presión alcanza la relación de presiones establecidas, se abre la válvula y el aire comprimido es liberado al sistema de salida. En este grupo de compresores se ubican los

reciprocantes y los rotatorios como rotores con aspas, rotores de anillo líquido y de tornillo.

Para el caso de la compresión dinámica, el aire es introducido entre los alábeles de un rodete, el cual gira a gran velocidad, para descargarlo posteriormente a través de un difusor, en donde la energía cinética es transformada en presión estática. En otras palabras este tipo de compresión utiliza energía para desplazar a gran velocidad un volumen de aire, que posteriormente es desacelerado, con lo cual se aumenta la presión de la masa. En este grupo de compresores se ubican los compresores de tipo: ejector, turbo axial y centrífugos.¹⁷

Figura 1. Vista interna del compresor industrial convencional.



Fuente: Fundamentos de la compresión gaseosa. SIEGRIST, Federico.

Actualmente el aire comprimido es utilizado en la industria, desde los pequeños talleres, hasta las grandes multinacionales que buscan día a día mejorar la eficiencia en sus procesos productivos, en donde máquinas como los compresores de aire son implementados buscando la disminución entre un 20% y un 50% del consumo de la electricidad, que se ve reflejado en un ahorro económico para las empresas que los implementan. En general un sistema de aire eficiente permite a las empresas ahorrar energía, reducir el número de mantenimientos, disminuir el número de paradas productivas, mejorar la calidad e incrementar la productividad.

¹⁷ MAQ POWER. Compresores de aire industriales en México - Maqpower. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.maqpower.com.mx/>

Las principales industrias en donde se pueden implementar los compresores son¹⁸:

- Petroquímica.
- Metal-mecánica.
- Concretos.
- Maquiladoras.
- Automotriz.
- Farmacéutica.
- Manufacturera.
- Alimenticia.
- Aeroespacial.
- Textil.
- Minera.
- Industria de fríos.
- Sistemas de refrigeración.

En cuanto al aire comprimido, existen diversas aplicaciones, en las que sobresalen las herramientas neumáticas, equipos de empaqueo, equipos para transportadores, equipos de control automático, entre otros.

1.3.1.2 Empresas importadoras de compresores industriales en Colombia.

Actualmente sobresalen dos organizaciones multinacionales encargadas de la importación de equipos que trabajan con aire comprimido, como es el caso de compresores, las cuales son:

- Atlas Copco: es un grupo industrial fundado el 21 de febrero de 1873 en Estocolmo, Suecia, que inicio como fabricante de productos para ferrocarriles,

¹⁸ MAQ POWER. Compresores de aire industriales en México - Maqpower. [Consultado el 4/21/20162016]. Disponible en: <http://www.maqpower.com.mx/>

y hoy en día es líder en la fabricación de compresores y maquinaria de construcción y minería, herramientas industriales y sistemas de montaje, equipos presentados como soluciones sostenibles para aumentar la productividad.

Entre los productos más representativos que esta compañía ofrece están los accesorios para red de aire, bombas, bombas de vacío, compresores de aire transportables, compresores de aire y gas, compresores centrífugos, compresores de alta presión, compresores de aire lubricados con aceite, entre otros¹⁹.

- KAESER: actualmente es una organización considerada como uno de los fabricantes más grandes de compresores y productos neumáticos a nivel del mundo, adicionalmente cuenta con una nómina de 4.800 empleados distribuidos en más de 100 países, a donde ha logrado llegar por medio de su poderosa red de ventas y de la asistencia técnica.

Esta compañía se encarga de ofrecer soluciones por medio de productos, servicios y sistemas completos para la generación, tratamiento y suministro del aire comprimido.

Kaeser tiene por meta consolidar su nicho en el mercado, posicionándose como uno de los líderes mundiales en el suministro de productos y tecnología de aire comprimido.

Entre los productos ofrecidos por esta compañía están los compresores de tornillo rotativo utilizados en todo tipo de aplicaciones comerciales y talleres, las bombas de vacío de tornillo rotativo, utilizadas para procesos de evacuación, secado y desgasificación, aire comprimido para aplicaciones marítimas, aplicaciones de presión y vacío, compresores para la construcción de túneles y contención de derrames de crudo, entre otros²⁰.

¹⁹ [Anónimo]Comprometidos con una productividad sustentable - Atlas Copco Colombia. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.atlascopco.com.co/coes/>

²⁰ [Anónimo]KAESER Colombia – KAESER KOMPRESSOREN. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.kaeser.com.co/>

1.3.2 Incentivos a las importaciones de bienes de capital. Actualmente se goza con una serie de incentivos para las importaciones de bienes de capital al territorio nacional. *El gobierno colombiano redujo a cero el arancel que se cobra por la importación de maquinaria y bienes de capital que no se produzcan en los países de la comunidad Andina.* En la clausura de la asamblea de la ANDI del día 14 de Agosto de 2015 se anunció la prórroga del decreto 1755 de 2013, que cobijaba 3.490 partidas con cero arancel de importación para bienes de capital que no se produzcan en Colombia, esto con el ánimo de continuar con la medida de lo establecido en el marco del plan de impulso a la productividad y el empleo, PIPE 2.0, para incentivar la producción nacional y acelerar los procesos de reconversión industrial en Colombia²¹.

Regularmente las empresas nacionales pagaban un arancel entre el 5 y 15 por ciento para la importación de bienes de capital, de ésta manera se estima que la iniciativa del gobierno representará ahorros para los empresarios de \$1,4 billones²².

El fin último de la medida es permitir que las empresas colombianas puedan importar maquinaria nueva o usada. Por su parte el Ministerio de Comercio manifestó *el impacto de la decisión debe ser muy positivo para la economía, porque en la medida en que las empresas hagan una inversión para importar bienes de capital y equipos, se va a ampliar una actividad productiva y, por ende, la planta de personal*²³.

Dentro de los principales resultados obtenidos gracias a los incentivos para las importaciones de bienes de capital se tienen:

- Para el año 2012 las importaciones crecieron 11,2% entre enero y agosto, de las cuales el 19,5% correspondieron a bienes de capital para el sector industrial. Gracias a la prórroga del decreto se logró un ahorro para el sector productivo de aproximadamente 320 millones de dólares.
- Para el mismo período las importaciones de materias primas y bienes de capital no producidos en el país, que fueron beneficiados con la rebaja arancelaria a cero, ascendieron a US\$13.719 millones, con una participación del 43,6% para los bienes de capital.

²¹ [Anónimo]Cero arancel de importación para bienes de capital: Gobierno | El Heraldo. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.elheraldo.co/nacional/cero-arancel-de-importacion-para-bienes-de-capital-gobierno-211836>

²² [Anónimo]Incentivos para importación de maquinaria - Noticias Laborales - Noticias de Trabajo y Actualidad Laboral - elemplo.com. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: http://www.elemplo.com/colombia/noticias_laborales/incentivos-para-importacion-de-maquinaria-/6585816

²³ ANÓNIMO, Op. Cit., p.2

- Gracias a las negociaciones realizadas a partir de la aplicación de la medida, actualmente se cuenta con proveedores tradicionales y nuevos, los que realizan compras con preferencias arancelarias, dando como resultado beneficios para el sector productivo colombiano. En el 2012, los principales proveedores para compras en el extranjero fueron, Estados Unidos (23,7% del total), China (15,6%), México (11,4%), Brasil (4,8%), Argentina (4,0%), Alemania (3,9%), Japón (2,9%) y Francia (2,5%).
- El ministro Díaz Granados (2012) concluyó *el comportamiento de las importaciones y el de las exportaciones del sector industrial, durante los primeros ocho meses del año, se suma a los resultados positivos de otros indicadores como el aumento del 0,7% de la producción real, el crecimiento de 21 de los 48 subsectores, un incremento de 1,4% en el personal ocupado y de 1,1% en las ventas totales*²⁴.
- Colombia cuenta con el régimen de zonas francas que busca incentivar las importaciones en busca de un sector más competitivo, dentro de estas se destacan, la posibilidad de realizar procesamientos parciales por fuera de la Zona Franca hasta por 9 meses, además de la posibilidad de vender al territorio nacional los servicios o bienes sin cuotas ni restricciones, previa nacionalización de la mercancía y pago de los tributos aduaneros correspondientes²⁵.
- El plan Vallejo de Servicios²⁶. Es considerado un instrumento de comercio exterior, con el cual se pretende reactivar las exportaciones de servicios de Colombia, en donde las empresas interesadas pueden solicitar autorización a la Dirección de Impuestos Aduanas Nacionales para importar bienes de capital y repuestos con suspensión total o parcial de los derechos de aduana y el diferimiento en el pago del IVA, siempre y cuando estas exporten un monto mínimo de sus servicios.

Las empresas interesadas en adoptar el Plan Vallejo de Servicios pueden gozar de beneficios tales como:

- ✓ Suspensión en el pago del arancel al momento de importar los bienes de capital y repuestos durante la vigencia del programa.

²⁴ [Anónimo] 50% de las importaciones del país se dirige al sector industrial. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=4734>

²⁵ PROCOLOMBIA. Otros Incentivos para Invertir en Colombia - Invierta en Colombia. [Consultado el 6/23/2016]. Disponible en: <http://www.inviertaencolombia.com.co/zonas-francas-y-otros-incentivos/otros-incentivos>.

²⁶ PROCOLOMBIA. Cómo Importar Maquinaria - Invierta en Colombia. [Consultado el 6/23/2016]. Disponible en: <http://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertir-test/como-importar-maquinaria/38-zonas-francas-y-otros-incentivos/contactenos.html>

- ✓ El pago del IVA en las importaciones de los bienes de capital y los repuestos es diferido.
- ✓ Se obtiene una mayor eficiencia en los procesos referentes a los trámites aduaneros.

1.4 VARIABLES DE DECISIÓN PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

Al momento de tomar la decisión de importar maquinaria industrial, ya sea para uso propio, como es el caso de organizaciones productoras de bienes, o para aquellas organizaciones cuya actividad económica es la de comercializar bienes de capital, es importante tener en cuenta la capacidad de los proveedores que ofrecen este tipo de producto en el mercado.

Para ello se deben tomar en cuenta las variables de peso, volumen, tiempo y dinero, las que se explican a continuación a través de la logística de la cadena de abastecimiento.

1.4.1 Producto. Para Jurán, un producto es la consecuencia o el resultado de una actividad o proceso. El producto que es resultado de la oferta de una compañía es el resultado de la mezcla entre las características físicas del mismo y del servicio, las características físicas del producto se componen por peso, volumen y forma, así como de aquellas que son específicas, desempeño y durabilidad.

Dependiendo del usuario del producto, se genera una clasificación para los productos, lo cual es bastante útil para sugerir la estrategia de la logística, y para comprender por qué los productos se suministran y se distribuyen en la manera en la que se hace. La clasificación tradicional consiste en dividir los bienes y servicios en productos para el consumidor y productos industriales²⁷.

- Productos para el consumidor: son aquellos que están dirigidos a los consumidores finales. De allí se genera una subdivisión en productos de conveniencia, productos de selección y productos especializados.
- Productos industriales: son aquellos que están dirigidos a individuos u organizaciones que los usan para producir otros bienes o servicios. Clásicamente éste tipo de productos se han clasificado según el punto en el cual entran en el proceso de producción, existen bienes que son parte del producto terminado, como las materias primas y las partes que lo componen; hay bienes que se usan en el proceso de fabricación, como los edificios y

²⁷ BALLOU, Ronald H. Logística : Administración De La Cadena De Suministro. México: Pearson Educación, 2004. 9702605407 9789702605409

equipos, por tanto la maquinaria industrial y puntualmente los compresores industriales hacen parte de esta subdivisión de productos industriales; y finalmente se cuenta con los bienes que no entran en el proceso directamente, como las provisiones y los servicios del negocio.

Aunque exista una clasificación tradicional de producto para los bienes industriales, a través de la experiencia en las compañías se ha demostrado que esta no es tan útil para identificar los canales típicos de la logística como lo son la clasificación de los productos para el consumidor.

1.4.1.1 Características de los productos. Los atributos son las características que influyen en la estrategia de la logística, dentro de ellos se encuentra, el peso, volumen, valor y dependiendo de la naturaleza del producto inflamabilidad y sustituibilidad. Cuando se realizan varias combinaciones entre estas características se obtiene un indicador de los requerimientos de almacenamiento, inventarios, transporte, manejo de materiales y procesamiento de pedidos. Es así, como se agrupan dichos atributos en cuatro categorías: relación peso-volumen, relación valor-peso, sustituibilidad y características de riesgo.

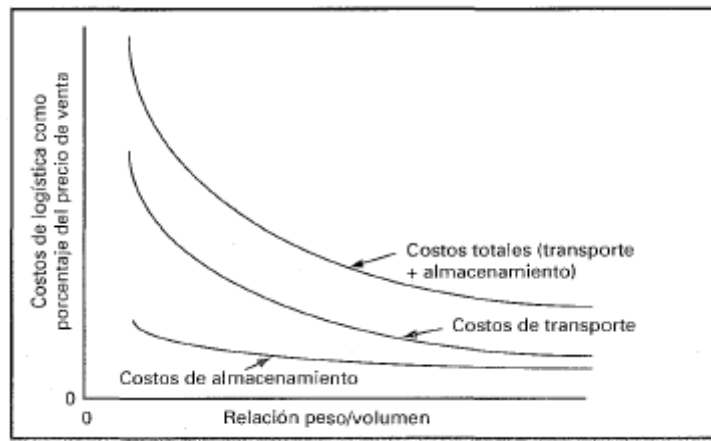
Cada una de las relaciones que se explican a continuación tienen pertinencia para la decisión de importación de maquinaria industrial, la relación peso-volumen juega un papel importante en el proceso, para organizaciones que estén interesadas en la importación de un compresor industrial con el fin de aumentar la eficiencia de su actividad productiva; por su parte para empresas importadoras y comercializadoras de este tipo de maquinaria, la relación valor-peso es la variable más adecuada a tomar en cuenta en la decisión²⁸.

- **Relación peso-volumen:** esta relación es bastante significativa para el caso de la presente investigación, dado que los costos de transporte y almacenamiento están directamente relacionados con ellos. Los productos que son densos (alta relación peso-volumen), como por ejemplo acero laminado, materiales de impresión y comida envasada, muestran una buena utilización del equipo de transporte y de las instalaciones de almacenamiento, con los costos de ambos con tendencia a ser bajos. Caso contrario de aquellos productos con baja densidad.

En la Gráfica 4 se observa el efecto que tiene la variación de las relaciones peso-volumen en los costos de logística. Se puede concluir que la relación entre la densidad del producto y los costos de almacenamiento y transporte es inversamente proporcional, conforme aumenta la densidad, los costos de almacenamiento y transporte descienden como porcentajes del precio de venta.

²⁸ Ibid., p. 72

Gráfica 4. Efecto generalizado de la densidad del producto en los costos de logística.



Fuente: Administración de la cadena de suministro.
Ballou

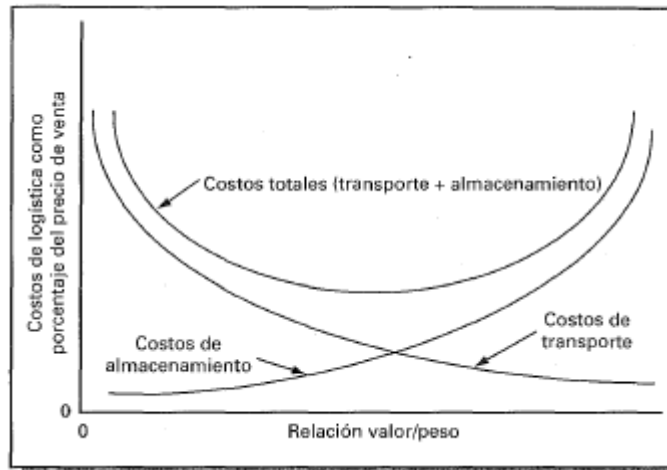
- **Relación valor-peso:** el valor en dólares del producto a transportar y que se almacena es importante para los costos de almacenamiento. Aquellos productos con alta relación valor-peso como por ejemplo la maquinaria industrial, muestran un patrón en el cual se tienen altos costos de almacenamiento y más bajos de transporte, por lo tanto una reacción típica para empresas que buscan importar este tipo de bienes con el fin de comercializarlos, es la minimización de la cantidad de inventario almacenado.

La relación valor-peso, se da debido al valor en dólares del producto que se mueve y almacena, el cual es relevante para los costos de almacenamiento y los costos de manejo del inventario que se calculan como una fracción del valor del producto.

Cuando el valor del producto se expresa como una relación con el peso, emergen costos de equilibrio (almacenamiento más transporte), que son útiles al planear el sistema de logística, como resultado se obtiene la curva de costos logísticos totales con forma de U²⁹.

²⁹ Ibid., p.73

Gráfica 5. Efecto generalizado de la densidad del producto por dólar de los costos de logística.



Fuente: Administración de la cadena de suministro.
Ballou

- **Sustituibilidad:** esta se presenta cuando los clientes encuentran poca o ninguna diferencia entre el producto de una empresa y los de los proveedores de la competencia, en dicha situación se dice que los productos son altamente sustituibles. El mayor riesgo que se puede presentar en éste escenario es que el cliente esté dispuesto a tomar una marca de segunda opción cuando la primera no está disponible de inmediato³⁰.

1.4.2 Transporte. Actualmente el transporte es considerado como uno de los costos más representativos en el que las empresas incurren al momento de trasladar cargas, llegando a ocupar entre uno y dos tercios de los costos totales de la logística, razón por la cual las empresas deben analizar y tratar de reducir este costo, para obtener beneficios como³¹:

- Mayor competencia: cuando una empresa realiza mejoras en el sistema de transporte, se ve reflejado en la disminución de los costos, y con esto los productos pueden ser competitivos en mercados distantes, contra otros productos que se venden en los mismos mercados.
- Precios reducidos: el transporte de bajo costo contribuye a disminuir los precios de venta de los productos.

³⁰ Ibid., p.74

³¹ Ibid., p. 165-167

La empresa interesada en recurrir a un servicio de transporte puede escoger entre cinco modalidades, dependiendo sus necesidades y capacidad económica, las cuales son: Marítimo, ferroviario, por camión, aéreo y por ductos, modalidades que si la empresa lo requiere pueden combinarse para prestar un servicio de transporte más eficiente. Al momento de escoger un transportista se deben considerar aspectos como³²:

- Tiempo de transito: es el tiempo promedio de entrega que se demora un envío en desplazarse desde el punto de origen hasta el punto de destino, es importante decir que depende de la modalidad de transporte a utilizar este tiempo cambiará, en general se dice que el modo aéreo tiene la menor variabilidad en tiempo promedio de entrega y el ferroviario tiene la mayor variabilidad.
- Pérdidas y daños: los transportadores de mercancía tienen la obligación de desplazar y entregar la mercancía en tiempos razonables, pues esto les permite ser competitivos al momento de prestar este tipo de servicios, además de evitar pérdidas y daños en la mercancía.
- Transporte controlado por la compañía: una alternativa que las empresas pueden obtener al momento de transportar sus mercancías es a través de la compra o adquisición del equipo de transporte o realizando un contrato de servicios de transporte a largo plazo. Con esta opción la empresa obtiene un mayor desempeño a nivel operativo pero se limita en la flexibilidad financiera, puesto que deberá invertir sus recursos en este tipo de transporte.
- Transporte internacional: en los últimos años el comercio internacional ha presentado un gran crecimiento a nivel mundial, permitiendo que las personas ubicadas en algún lugar del planeta puedan adquirir productos a precios competitivos elaborados en otro lugar del planeta. Lo mismo ocurre con las empresas, quienes gracias al comercio internacional pueden conseguir productos y materias primas que se encuentran geográficamente dispersas, y a su vez enviar sus productos a mercados distantes geográficamente.

De manera general, el medio de transporte marítimo ocupa el 50% del volumen total de mercancías que son objeto del comercio internacional, el transporte aéreo ocupa el 21%, y el resto es transportado por ferrocarril y camiones.

En muchos casos la elección al momento de decidir cuál es el modo de transporte a utilizar depende en gran medida de la geografía del país en cuestión, para el caso de Colombia, el modo de transporte más utilizado es el marítimo, puesto que es un país que goza con la presencia del océano atlántico y el Océano Pacífico.

³² Ibid., p. 168-169

Por otra parte para hacer posible el transporte internacional aparecen diferentes intermediarios, los cuales tienen como fin apoyar y ayudar al importador, entre los cuales se encuentran los agentes de aduanas, los transportistas internacionales, agentes exportadores, entre otros, los cuales aparte de prestar el servicio de transporte pueden contribuir en temas como el papeleo aduanero, la logística de la inspección en aduanas, almacenamiento y consolidación del envío, la optimización de la carga y el rastreo del envío.

1.4.2.1 Características del costo de transporte. El precio que el responsable de la logística debe pagar depende de las características de los costos de cada tipo de servicio ofrecido. Por tanto, se da una clasificación de los costos:

- Costos fijos y variables: al momento de prestar un servicio de transporte se involucran diferentes costos, como es el caso de la mano de obra, el combustible, el mantenimiento, costos de administración entre otros. Estos costos pueden desglosarse en los costos que varían de acuerdo al volumen (costos variables), y los que no varían (costos fijos).

Para el caso de los costos fijos se encuentran costos como el mantenimiento de carreteras, instalación de terminales, equipos de transportes y los costos en que incurre la administración del transportista. Los costos variables abarcan combustible, mano de obra, mantenimiento de equipos, entre otros, enfocándose dos dimensiones, la distancia y el volumen del envío.

- Costos comunes o conjuntos: en el transporte internacional en un envío pueden incluir varios envíos de diferentes tamaños y pesos, que se desplazan conjuntamente en el mismo transporte. Además los transportistas en pocas ocasiones pueden encontrar un balance entre el desplazamiento de ida y el de regreso, entendiendo el primero como la dirección del tráfico pesado, y el segundo como la dirección del tráfico ligero. Para el caso del tráfico ligero los costos son asociados al tráfico pesado.

Es importante mencionar que el costo de transporte puede variar, dependiendo del modo o modalidad de transporte³³:

- Transporte ferroviario: en este tipo de transporte se evidencian costos fijos altos, como por ejemplo procesos para la carga, descarga, facturación, el mantenimiento y la depreciación de las vías, la depreciación de las vías de cada terminal, y gastos de administración.

Los costos variables, hacen referencia a sueldos, combustible, y mantenimiento de locomotoras. Es por esto que se busca trabajar con las

³³ Ibid., p. 184-187

economías a escala, con el objetivo de disminuir el valor de los costos variables y así poder reducir los costos totales.

- Tarifas por carga marítima: las tarifas por mar son calculadas con base en el espacio y el peso de la mercancía a transportar. Los transportadores pueden pertenecer a organizaciones con el fin de establecer tarifas colectivas, aunque cabe resaltar que las tarifas se estabilizan dentro de una organización, pero pueden variar entre organizaciones.
- Tarifas relacionadas con el volumen: los costos de transporte están relacionados con el tamaño del envío, es decir que los envíos con volúmenes altos son transportados con menores tarifas que los envíos más pequeños.

Adicionalmente el sistema de clasificación de cargas genera cierta bonificación por volumen, es decir que cuando se envíe una mercancía con gran volumen se puede aplicar tarifas especiales, con respecto a las tarifas regulares que se aplican a productos de menor volumen.

- Tarifas relacionadas con la distancia: en este caso pueden haber tarifas fijas o tarifas muy variables. Las tarifas fijas o uniformes se dan cuando el transportador coloca una misma tarifa de transporte para todas las distancias de origen a destino.
- Protección: esto se presenta en artículos que debido a sus características, requieren de cierta protección al momento de su manipulación, como por ejemplo para el caso de productos perecederos se requiere de ventilación, calefacción, refrigeración. Todo este tipo de protección puede ser ofrecido por parte del transportista, quien cargará el costo de estos servicios a la factura de transporte.

1.5 ESTUDIOS DE CASO PAÍSES IMPORTADORES EN AMÉRICA LATINA

Latinoamérica se caracteriza por ser una región diversa en temas relacionados con, política, economía, y una notable inestabilidad por el continuo cambio en lo que se refiere a políticas monetarias de los países de la región. Lo anterior responde a la notoria pluralidad en aspectos sociales, culturales y demográficos, que presentan cada uno de los países tanto de América del sur como del Caribe³⁴.

En cuanto al comercio exterior de América Latina y el Caribe, para el año 2014 se completaron tres años de estancamiento, como consecuencia del escaso crecimiento de las exportaciones y la leve caída de las importaciones, datos que

³⁴ THORPE, Andy y AGULLAR, Alonso. Los modelos económicos de utilización de recursos naturales en Latinoamérica. vol. 36, p. 123

fueron revelados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).

*Las exportaciones habían crecido en valor un 23,5% en 2011, un 1,6% en 2012 y un 0,2% en 2013; mientras las importaciones aumentaron un 21,7% en 2011, un 3,0% en 2012 y también un 3,0% en 2013*³⁵. Dichos valores son evidencia del notable deterioro del comercio exterior Latinoamericano, resultado del bajo dinamismo de la demanda externa de los principales mercados, y una importante caída del comercio intrarregional.

Con excepción de México, la región no es reconocida como un proveedor importante de bienes intermedios no primarios para las tres principales cadenas globales de valor (América del Norte, Europa y Asia), ni tiene un peso significativo como importador de bienes intermedios originados en estas regiones del mundo³⁶.

En consideración a los argumentos ya expuestos y a la dinámica del comercio exterior en Latinoamérica, a continuación se hará una descripción de los países líderes en comercio exterior (Chile), para el caso de Perú y Colombia se hará énfasis en la importación de maquinaria industrial.

1.5.1 Chile. Chile se presenta al mundo como un país de puertas abiertas, que promueve el libre comercio y busca activamente acuerdos con otros países y bloques comerciales. Como resultado de dicha imagen, en los últimos diez años ha desarrollado una creciente red de acuerdos comerciales con Bolivia, Brunei, Canadá, Centroamérica, China, Colombia, Corea del Sur, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, India, Islandia, Liechtenstein, MERCOSUR, México, Noruega, Nueva Zelanda, Panamá, Perú, Singapur, Suiza, Unión Europea y Venezuela.

Los anteriormente nombrados tratados de libre comercio, unidos a los acuerdos comerciales firmados con la mayoría de los países de Latinoamérica, le han permitido a Chile acceder desde una posición privilegiada al mercado mundial compuesto por 3.800 millones de habitantes, convirtiéndolo así en un puente natural entre América Latina y Asia Pacífico³⁷.

Para el período contemplado entre los años 2005 a 2009, Chile logró ocupar el primer lugar para hacer negocios dentro de América Latina, de acuerdo al ranking

³⁵ [Anónimo]Comercio exterior de América Latina y el Caribe completa tres años de estancamiento. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://www.montevideo.com.uy/auc.aspx?249384>

³⁶ [Anónimo]El comercio exterior en América Latina y el Caribe | Infografía | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/infografias/el-comercio-exterior-en-america-latina-y-el-caribe>

³⁷ [Anónimo]Chile en el Exterior » Economía. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://chile.gob.cl/sobre-chile/asi-es-chile/panorama-actual/economia/>

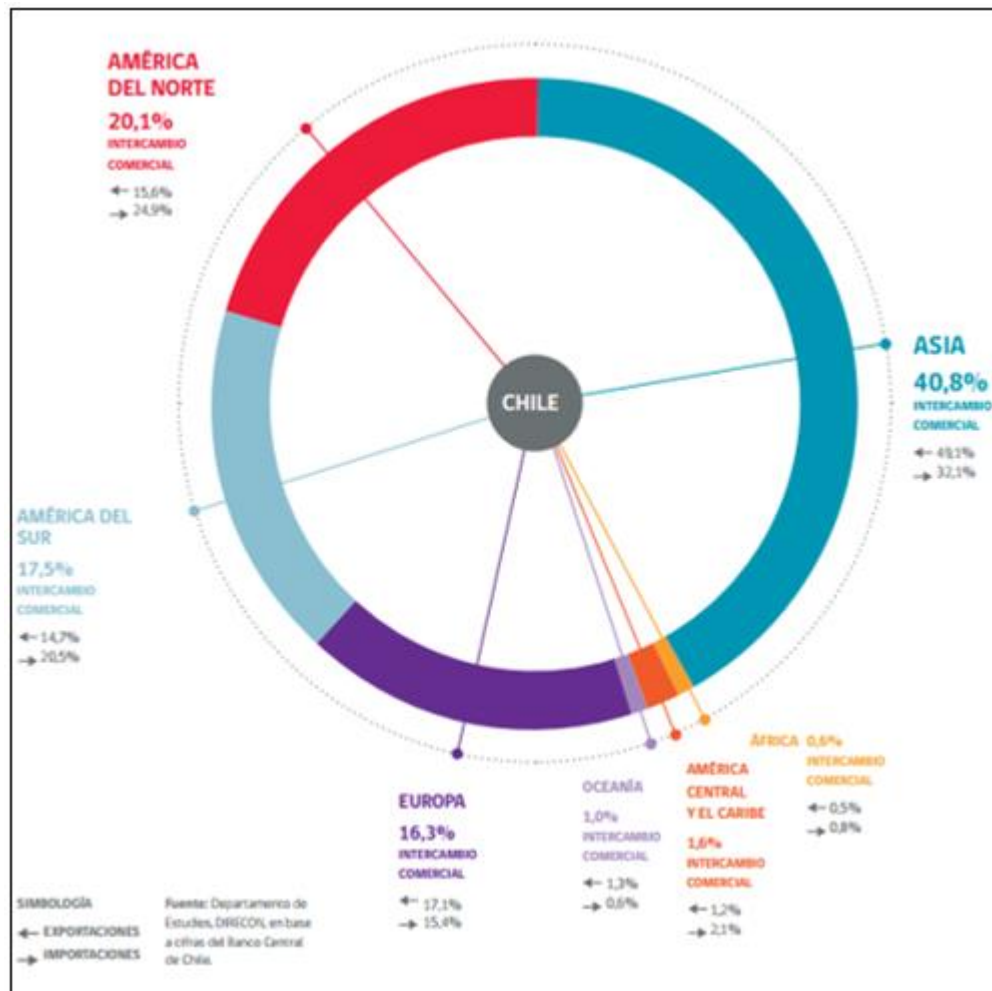
elaborado por Economist Intelligence Unit, éste éxito fue gracias a la diversificación de sus exportaciones de bienes y servicios, y al creciente dinamismo, la buena imagen internacional generada por su capacidad instalada, altos niveles de educación, excelentes profesionales y por ende empresas, lo que se resume en confianza.

Adicionalmente, el informe sobre logística y globalización del Banco Mundial, le otorga el primer lugar a Chile dentro de los países Latinoamericanos por ser líder en el índice de calidad de servicios logísticos para el comercio internacional, y el trigésimo segundo lugar a nivel mundial. Éstos éxitos son reflejo de la ubicación geográfica del país Chileno, permitiéndole así ofrecer una plataforma de servicio y tecnología en el corredor bi-oceánico que une la costa oeste de América latina con los principales centros urbano-industriales de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil.

En la gráfica 6, se puede observar la distribución del comercio exterior de Chile según zona geográfica, con base en dichas cifras Asia se consolida como principal socio comercial debido a su alta participación en la actividad mercantil (40,9%), sus exportaciones ascienden al 49,1% y por su parte las importaciones al 32,1%. En segundo lugar se ubica América del norte con un 20,1%, siendo éste el socio con la mayor participación de importaciones hacia Chile (24,9%).

Como se dijo en principio el comercio intrarregional experimenta una caída significativa, lo que es evidente en el bajo índice de participación del intercambio comercial entre Chile y América Latina que es de tan solo el 1,6%.

Gráfica 6. Distribución del comercio exterior de Chile por zona geográfica 2014.



Fuente: <http://www.direcon.gob.cl/wp-content/uploads/2015/07/Informe-anual-de-Comercio-Exterior-de-Chile-2014-2015.pdf>

1.5.1.1 Importaciones. Para el año 2014, del total de las importaciones chilenas el 91% provinieron desde mercados con los que se tienen acuerdos comerciales, equivalentes a US\$65.686 millones, teniendo como principales proveedores a China, Estados Unidos y la Unión Europea, con una participación total del 55,1%; cabe resaltar que China se ha mantenido en la primera posición tanto de exportaciones como de importaciones chilenas.

El otro 9% de las importaciones fueron originadas desde mercados con los que Chile no tiene acuerdos comerciales vigentes, representando un total de US\$6.473 millones, cifra que significó una expansión en las compras desde estos proveedores del 6,5% en 2014, en contraste la contracción del 10% en la compra

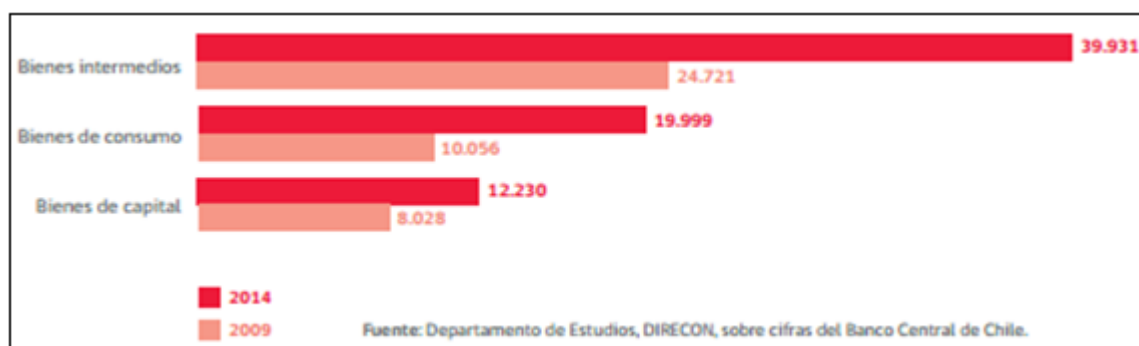
desde mercados con acuerdos comerciales vigentes. Dentro de éste grupo de importaciones las compras más dinámicas fueron productos filipinos e indonesios, cuyas expansiones fueron 43,1% y 26,7% respectivamente³⁸.

En cuanto a la composición de las importaciones chilenas a lo largo del tiempo, se ha observado que la participación de bienes intermedios es la más elevada, en el año 2014 el 55,3% de las compras mundiales correspondieron a este tipo de bien, seguido de éstos se ubican los bienes de consumo con una participación del 28% y finalmente el 16,9% restante correspondió a compras de bienes de capital.

En los últimos años y en 2014 puntualmente, se experimentaron tasas de expansión hacia los primeros años, mientras que en el 2014 la dinámica fue de contracción tanto en el total de compras realizadas, como en cada una según tipo de bien. Partiendo de éste comportamiento, la mayor reducción se evidenció en los bienes de capital con un 20% en comparación con 2013, en cuanto a las importaciones de bienes de consumo un 7,8% y de bienes intermedios 5,6% en 2014.

Sin embargo, en el mediano plazo (2009-2014) el comportamiento de las importaciones resultó atractivo, los bienes de consumo crecieron a una velocidad promedio de 14,7% anual, los intermedios a una tasa de 10,1% y los de capital a 8,8%³⁹.

Gráfica 7. Comparativo de productos importados por Chile desde el mundo, 2009 y 2014. En millones de Dólares.



Fuente: Dirección general de relaciones económicas internacionales de Chile.

³⁸ DIRECON. Informe Anual Comercio Exterior De Chile. [Electrónico]: Primera ed. Chile: 2015. p.

82

³⁹ Ibid., p.83

1.5.1.2 Proceso de importación. A continuación se describe el proceso de importación en seis etapas, que comprenden el flujo de la mercancía desde el punto de origen hasta el punto de destino; en cada una de las etapas se especifican los documentos necesarios para la tramitación legal, además de los pagos que se deben realizar a lo largo del proceso.

- Primera Etapa: negociación entre proveedor y cliente. En ésta etapa se determinan las condiciones de la venta, es decir, precios, mecanismos y plazos de pago, condiciones de entrega de la mercancía, responsabilidades, lugar de la entrega (cláusula de venta), y todas las estipulaciones necesarias que aseguren el intercambio comercial. Los acuerdos anteriormente nombrados se formalizan con los términos internacionales de comercio (Incoterms).

De esta manera se hacen necesarios una serie de documentos que son expedidos por el vendedor o exportador:

- ✓ Factura pro-forma o carta de oferta: es un documento muy similar a una cotización con la diferencia que no forman parte de la contabilidad. En ella se describen las características de la mercancía, la cantidad, las condiciones de pago y la aceptación de las condiciones. Son utilizadas a menudo para declarar el valor de las mercancías en las aduanas.
- ✓ Packing List: es también llamada lista o relación de contenido, su función es complementar la información aportada en la factura comercial, debe ser emitida por el exportador con firma de éste y del agente de aduanas. Su objetivo es facilitar el reconocimiento selectivo por parte de la autoridad aduanera, por tanto es un documento de carácter obligatorio para cualquier operación de comercio internacional⁴⁰.
- Segunda Etapa: embarque. Se elige la vía de transporte que sea más conveniente para la naturaleza de la mercancía a importar, para el caso de compresores industriales se utiliza el transporte marítimo, obedeciendo a las dimensiones y peso de este tipo de maquinaria industrial.

Para esta etapa se debe contar con los siguientes documentos:

- ✓ Conocimiento de embarque: para el transporte marítimo el instrumento informativo es bill of lading, que es emitido por el naviero o el capitán del buque, acreditando la recepción o carga a bordo de las mercancías a transportar, en las condiciones asignadas⁴¹.

⁴⁰ [Anónimo]Packing List: definición, funciones e importancia en transporte. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.cargax.com/packing-list/>

⁴¹ [Anónimo]bill of lading - Diccionario de comercio exterior - Comercio-exterior.es - Comercio Exterior - Reexporta. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.comercio->

- ✓ Manifiesto de carga: contiene la relación completa de los bultos de cualquier clase a bordo del vehículo y es suscrito por el conductor o por los representantes de la empresa de carga.
- ✓ Certificado de carga peligrosa o radioactiva: para el caso de sustancias químicas especiales.

Por su parte se deben realizar una serie de pagos:

- ✓ Valoración del flete: corresponde a la parte del valor aduanero, por lo tanto también es susceptible al pago de derechos e impuestos de internación. Para el desarrollo de la investigación es pertinente nombrar el flete marítimo para contenedores.

Para el cálculo de aranceles, Chile aplica el sistema aduanero armonizado que es la nomenclatura internacional establecida por la Organización Mundial de Aduanas, que consiste en la clasificación de las mercancías conforme a un sistema de códigos de 6 dígitos aceptado por todos los países participantes. De esta manera los derechos de aduanas son calculados Ad Valorem a partir del valor CIF, desde el 1 de enero de 2003, la tasa general es del 6%, siendo una de las más bajas en Latinoamérica.

- ✓ Contratación de seguros: hace referencia a un seguro de transporte, que cubre la mercancía enviada desde el punto de salida en el país exportador, hasta las bodegas del comprador en el país importador. Para la metodología de la liquidación, se determina un monto asegurado anual, se establece una tasa fija por vía de transporte y finalmente se establecen las políticas de liquidación; se debe tener en cuenta que el monto mínimo a asegurar es el valor CIF adicionando un 10% que corresponde a derechos o gravámenes aduaneros, gastos de almacenaje, honorarios del agente de aduanas, gastos de porteo, fletes internos, etc.
- Tercera etapa: revisión de normas de origen. Las normas de origen tienen por objeto determinar el país donde una mercancía fue producida, con el fin de establecer si se pueden obtener beneficios de preferencias arancelarias pactadas entre las partes.

Por otra parte, se debe realizar el cálculo para valor de contenido regional y así determinar si una mercancía es originaria, para lo cual se cuenta con métodos de reducción y aumento.

Dentro de la documentación se encuentra:

exterior.es/es/action-diccionario.diccionario+idioma-223+I-B+p-717+pag-/Diccionario+de+comercio+exterior/bill+of+lading.htm

- ✓ Certificación de origen: acredita que la procedencia del producto exportado es de origen nacional.
- ✓ Expedición directa: permite el tránsito por países intermedios entre el punto de origen al punto de destino, bajo condiciones especialmente establecidas.
- Cuarta Etapa: intervención Bancaria. En esta etapa se definen las formas de pago, dentro de las cuales se encuentran:
 - ✓ Cobranza bancaria: se cuenta con una letra de cambio, cheque o pagaré, los que son entregados al comprador con previa aceptación de estos. Este documento es entregado al banco comercial, el que se encarga de remitirlo a un banco ubicado en el país del girador (proveedor) para su cobro, que puede ser inmediato o a plazo.
 - ✓ Cobranza directa: en ésta no existe intervención bancaria y la relación entre el proveedor extranjero y el importador chileno es directa y de absoluta confianza. Así el exportador embarca las mercancías, y envía directamente al importador todos los documentos del intercambio comercial.
 - ✓ Carta de crédito: es un instrumento de pago, mediante el cual el banco emisor, actuando a petición del importador realiza el pago al beneficiario (vendedor) a través de otro banco (Banco notificador). El importador debe ser consciente que este documento es un medio de financiamiento, por lo que debe asumir los costos que involucra este crédito.
 - ✓ Pago anticipado: el importador realiza el pago del valor de la mercancía al vendedor antes que este la embarque. La principal desventaja la tiene el comprador quien por una parte inmoviliza recursos financieros, y por otra no cuenta con la seguridad, ni la garantía del cumplimiento de las condiciones del contrato.
- Quinta Etapa: tramitación aduanera: Aquí se deben diligenciar la mayor cantidad de documentos, los que dictaminan las disposiciones generales relativas a los derechos y obligaciones de las personas respecto a la legislación aduanera. A todo lo anterior se le denomina potestad aduanera, y está compuesto por:
 - ✓ Documento original de transporte.
 - ✓ Factura comercial.
 - ✓ Packing list.
 - ✓ Certificado de seguro.

- ✓ Declaración jurada del importador sobre el valor y sus elementos para operaciones con valor mayor a US\$5.000 FOB.
- ✓ Papeleta de recepción de mercancías.
- ✓ Certificado de tránsito por terceros países, en caso de operaciones acogidas a Acuerdos Comerciales y no se acredite la expedición directa.
- ✓ Descripción de las mercancías ante la aduana.

Adicionalmente se debe realizar el pago de tributos a lo que están afectadas las mercancías en la importación e introducción legal a Chile, éstos se expresan en derechos arancelarios, impuestos y tasas aduaneras:

- ✓ Derechos de aduana: derechos estipulados en el arancel aduanero y/o en la legislación nacional, que gravan a las mercancías que entran al país. Pueden ser derechos ad-valorem o específicos.
- ✓ I.V.A.: corresponde al impuesto a las ventas y servicios, cuya base gravable es el valor CIF de la operación y los derechos de aduana al que están afectadas, tanto derechos ad-valorem como específicos.
- Sexta Etapa: arribo de la mercancía. En esta etapa se encuentran tres actividades principales:
 - ✓ Se debe comunicar el arribo del buque con anticipación.
 - ✓ La aduana por su parte realiza la verificación de la mercancía y firma el despacho.
 - ✓ Finalmente se genera la liberación de la mercancía con el transportista local.

En cuanto a los costos de importación se tienen:

- ✓ Despacho.
- ✓ Honorarios despachante.
- ✓ Transportista.

El proceso de importación anteriormente descrito finaliza en el arribo de la mercancía y la entrega de la mercancía al transportista que prestará el servicio door to door.

En la Figura 2 se evidencia la caracterización del proceso de importación chileno, esquema que fue realizado por los autores con base en la revisión de fuentes secundarias.

Figura 2. Caracterización del proceso de importación chileno.



1.5.2 Perú. Hasta los años 90 y tradicionalmente la economía peruana se basaba en la explotación, procesamiento y exportación de recursos naturales, principalmente mineros, agrícolas y pesqueros; lo que es base para entender que la estructura productiva tiende a importar maquinaria especializada, además de las restricciones de capital existentes para producir maquinaria de última tecnología. De esta manera, “el mercado de maquinaria en Perú, está principalmente compuesto por productos importados, y presenta una tendencia decreciente”⁴².

El mercado de maquinaria involucra una importante competencia entre proveedores internacionales, debido a la gran participación de bienes de capital importados, esto obedece al evidente atraso tecnológico de la industria metalmeccánica, y a los elevados requisitos de capital para el ingreso al mercado, razones que al mismo tiempo son barreras que no facilitan una mayor competitividad de la industria local.

Para el caso de las empresas importadoras que se dedican a la distribución y comercialización de maquinaria, existen incentivos importantes como lo son proyectos de reducción arancelaria a los bienes de capital, mecanismo que fue implementado con el objetivo de incentivar la industria peruana; pese a éste tipo de programas, el incremento de las compras institucionales han provocado una disminución en los márgenes de intermediación, generando la disminución del flujo de entrada de importaciones⁴³.

Hacia los años 1998 – 2002 la producción local evidenció una tendencia decreciente, tanto en el segmento de maquinaria especial, como en el de maquinaria de uso general. No obstante, la oferta de la industria peruana se fortaleció en el caso de los sectores minero y de alimentos, debido a su influencia.

1.5.2.1 Importaciones de maquinaria industrial y partes. Como ya se ha mencionado la oferta de maquinaria en Perú es en su mayoría importada, teniendo como principales proveedores de maquinaria industrial a Alemania, Estados Unidos, Brasil, Italia y Colombia. Alemania, Estados Unidos, Brasil e Italia han sido los proveedores tradicionales, mientras que Colombia ha ganado participación desde 1998, aunque con una pequeña participación en comparación con los proveedores tradicionales.

Aunque gran porcentaje de las empresas realizan sus compras de bienes de capital directamente con proveedores extranjeros, existen empresas peruanas que cuentan con el objeto social de comercializar y distribuir maquinaria y equipo, las

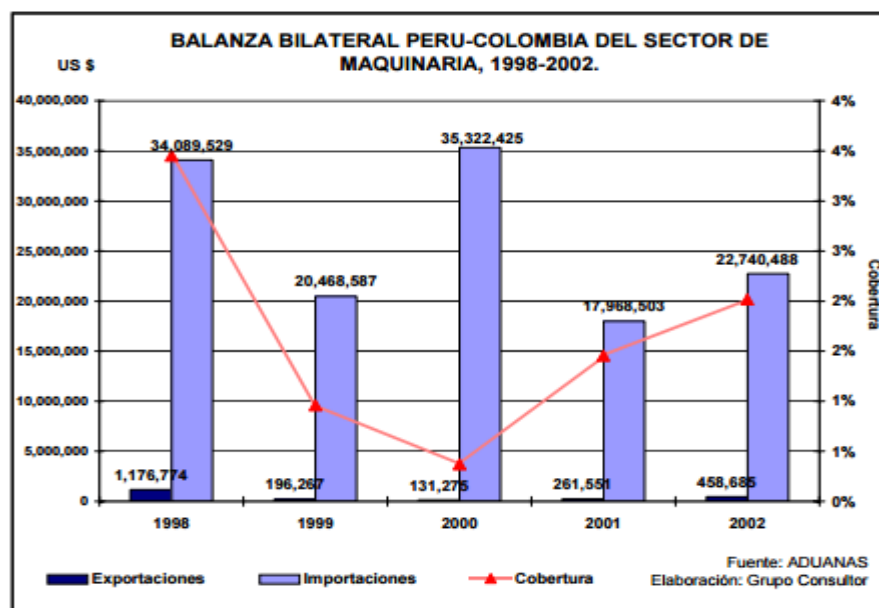
⁴² Proexport Colombia y BID. Estudio De Mercado - Perú. [Electronic]: 2003. p. 17

⁴³ Ibid., p. 40

que suplen la demanda de la pequeña y mediana empresa. Además existen empresas fabricantes de maquinaria de uso general y tecnología media⁴⁴.

En la gráfica 8, se observa el comportamiento de las importaciones y exportaciones por medio de la balanza comercial bilateral Perú – Colombia de maquinaria para el período 1998 – 2002, es así como se puede concluir que la balanza comercial se encuentra en déficit, debido al decrecimiento general de las importaciones a lo largo de éste tiempo, y a la notable recuperación de las exportaciones durante los dos últimos años del período en estudio.

Gráfica 8. Balanza comercial bilateral Perú – Colombia del sector maquinaria.



Fuente: Aduanas de Perú

En las importaciones, las unidades de condensación han sido el producto líder del sector maquinaria, sin embargo en el período se ha presentado una contracción del 37,2%, que pudo haber sido mayor si no se hubiese presentado la recuperación del 19,7% en el 2002 respecto al año inmediatamente anterior. En cuanto a las importaciones de partes de máquinas los grupos que han ganado participación fueron maquinaria para limpieza, clasificación y cribado de granos, con un crecimiento acumulado del 87,7%⁴⁵.

Para el año 2002 y según cifras presentadas por Aduanas, las principales posiciones arancelarias importadas fueron: las demás máquinas y aparatos de quebrantar, triturar o pulverizar materias minerales sólidas, unidades de

⁴⁴ Ibid., p.60

⁴⁵ Ibid, p. 32

condensación y las demás máquinas y aparatos para la avicultura; logrando entre los tres una participación aproximada del 60% del valor de las importaciones totales para ese año.

El comportamiento de los precios del sector es bastante homogéneo, en especial para los bienes de capital, debido a la naturaleza de los equipos y sus especificaciones técnicas, lo que se toma como base fundamental para establecer el comportamiento de los precios en el período de análisis, el indicador construido por el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

Este indicador toma en cuenta los bienes de capital producidos tanto nacional, como aquellos que son importados; y se despliega según el sector en el cual es utilizado (agricultura, industria, transporte u otros). Los resultados son emitidos por el INEI en el informe anual, y revelan que los precios del rubro “maquinaria y equipo” presentaron una tendencia decreciente durante el período de 1998 a 2001, con un máximo del 1,6% de contracción; en contraste para el año 2002 los precios de los bienes de capital mostraron una variación positiva en general, sin embargo en el año 2003, la perspectiva volvió a ser negativa, obteniendo disminuciones de los precios en la totalidad de los rubros, en consecuencia la mayor reducción fue experimentada por la categoría de maquinaria y equipo de origen importado (-1,42%).

Tabla 1. Índice de precios de maquinaria y equipo, Lima Metropolitana, Septiembre de 2003.

Rubro	%	Variación porcentual		
		Sept. 03	Sept. 03 - Dic. 02	Sept. 03 - Oct. 02
Maquinaria y equipo	100	0,12	-1,02	-3,27
Maquinaria y equipo nacional	43,05	0,02	-0,48	-2,86
Maquinaria y equipo para la agricultura	1,76	-0,16	-0,79	-2,51
Maquinaria y equipo para la industria	22	0,06	-0,16	-2,9
Maquinaria y equipo para el transporte	14,07	0,01	-0,6	-2,72
Otra maquinaria y equipo	5,22	-0,04	-1,3	-3,11
Maquinaria y equipo importado	56,95	0,2	-1,42	-3,57
Maquinaria y equipo para la agricultura	1,18	0,08	-1,3	-3,01
Maquinaria y equipo para la industria	29,12	0,1	-0,75	-2,75
Maquinaria y equipo para el transporte	22,28	0,36	-1,24	-3,8
Otra maquinaria y equipo	4,37	0,04	-6,46	-7,63

Fuente: INEI

1.5.2.2 Proceso de importación. En el portal web de la superintendencia nacional de aduanas y de administración tributaria (SUNAT) se encuentra la descripción del proceso de importación para el consumo (bienes tangibles). Dicho proceso está reglamentado por el régimen aduanero que *permite el ingreso de mercancías al territorio aduanero para el consumo, luego de pago o garantía, según corresponda, de los derechos arancelarios y demás impuestos aplicables, así como el pago de los recargos y multas que hubieren y del cumplimiento de las formalidades y otras obligaciones aduaneras*⁴⁶.

- Etapa 1: transmisión electrónica. La documentación ante aduanas y el intercambio de información entre proveedor, aduanas y cliente se realiza vía web. Para dar inicio al proceso de importación se deben diligenciar los siguientes documentos:
 - ✓ Régimen de importación para el consumo.
 - ✓ Declaración única de aduanas – DUA: es el soporte en físico de la declaración de importación o exportación ante las autoridades aduaneras⁴⁷.
- Etapa 2: numeración de la DUA. En ésta etapa se realiza la validación de la información recibida vía electrónica por parte del SIGAD (Sistema integrado de gestión aduanera), si se encuentra que esta es correcta y cumple con los requisitos se procede a la generación automática de la numeración correspondiente, liquidación de la deuda tributaria aduanera, derechos antidumping o compensatorios y la liquidación de cobranza complementaria por aplicación del impuesto selectivo de consumo (ISC), o percepción del impuesto general a las ventas (IGV).
 - ✓ ISC: es un impuesto indirecto, que solo grava determinados bienes, su objetivo es desincentivar el consumo de productos que generen externalidades negativas en el orden individual, social y medioambiental, como por ejemplo: bebidas alcohólicas, cigarrillos y combustibles⁴⁸.
 - ✓ IGV: corresponde al impuesto que es mundialmente conocido como IVA (Impuesto al valor agregado), actualmente en Perú se aplica la tasa del 18%

⁴⁶ [Anónimo]: SUNAT :: [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/importacion/index.html>

⁴⁷ [Anónimo]Gestión aduanera - Consejo Superior de Cámaras de Comercio. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.plancameral.org/web/portal-internacional/preguntas-comercio-exterior/-/preguntas-comercio-exterior/619bdd34-2770-495f-b17f-5f20d375855a>

⁴⁸ [Anónimo]Información General - ISC. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=348&Itemid=560

sobre el valor de las ventas de bienes en el país y sobre la prestación de servicios de carácter no personal en el país⁴⁹.

- Etapa 3: cancelación. En este punto del proceso se debe cancelar la deuda tributaria aduanera y recargos, la cual se puede efectuar en efectivo y/o cheque en las oficinas bancarias autorizadas, o mediante pago electrónico.
- Etapa 4: asignación del canal. Por medio del portal en internet de la SUNAT o mediante aviso electrónico, el importador se puede notificar sobre la asignación del canal que determina el tipo de control para la declaración única de aduanas.
 - ✓ Canal verde: mercancías que no requieran de revisión documentaria ni reconocimiento físico y serán de libre disponibilidad.
 - ✓ Canal naranja: las mercancías serán sometidas únicamente a revisión documentaria.
 - ✓ Canal rojo: las mercancías estarán sujetas a revisión documentaria y reconocimiento físico.
- Etapa 5: recepción y registro documentario. Esta etapa es responsabilidad del despachador de aduana, quien debe presentar la DUA al canal seleccionado, junto con la siguiente lista de documentos:
 - ✓ Declaración Única de Aduanas debidamente cancelada o garantizada.
 - ✓ Fotocopia autenticada del documento de transporte.
 - ✓ Fotocopia autenticada de la factura, documento equivalente o contrato.
 - ✓ Fotocopia autenticada o copia carbonada del comprobante de pago y fotocopia adicional de éste, cuando se efectúe transferencia de bienes antes de su nacionalización, salvo excepciones.
 - ✓ Fotocopia autenticada del documento de seguro de transporte de las mercancías, cuando corresponda.
 - ✓ Fotocopia autenticada del documento de autorización del sector competente para mercancías restringidas o declaración jurada suscrita por el representante legal del importador en los casos que la norma específica lo exija.

⁴⁹ [Anónimo]El Impuesto General a las Ventas - IGV. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.deperu.com/contabilidad/el-impuesto-general-a-las-ventas-igv-918>

- ✓ Autorización Especial de Zona Primaria, cuando se opte por el despacho anticipado con descarga en el local del importador.
- ✓ Lista de empaque o información técnica adicional.

La documentación anteriormente listada deberá ser legible y estar debidamente foliada y numerada mediante refrendadora.

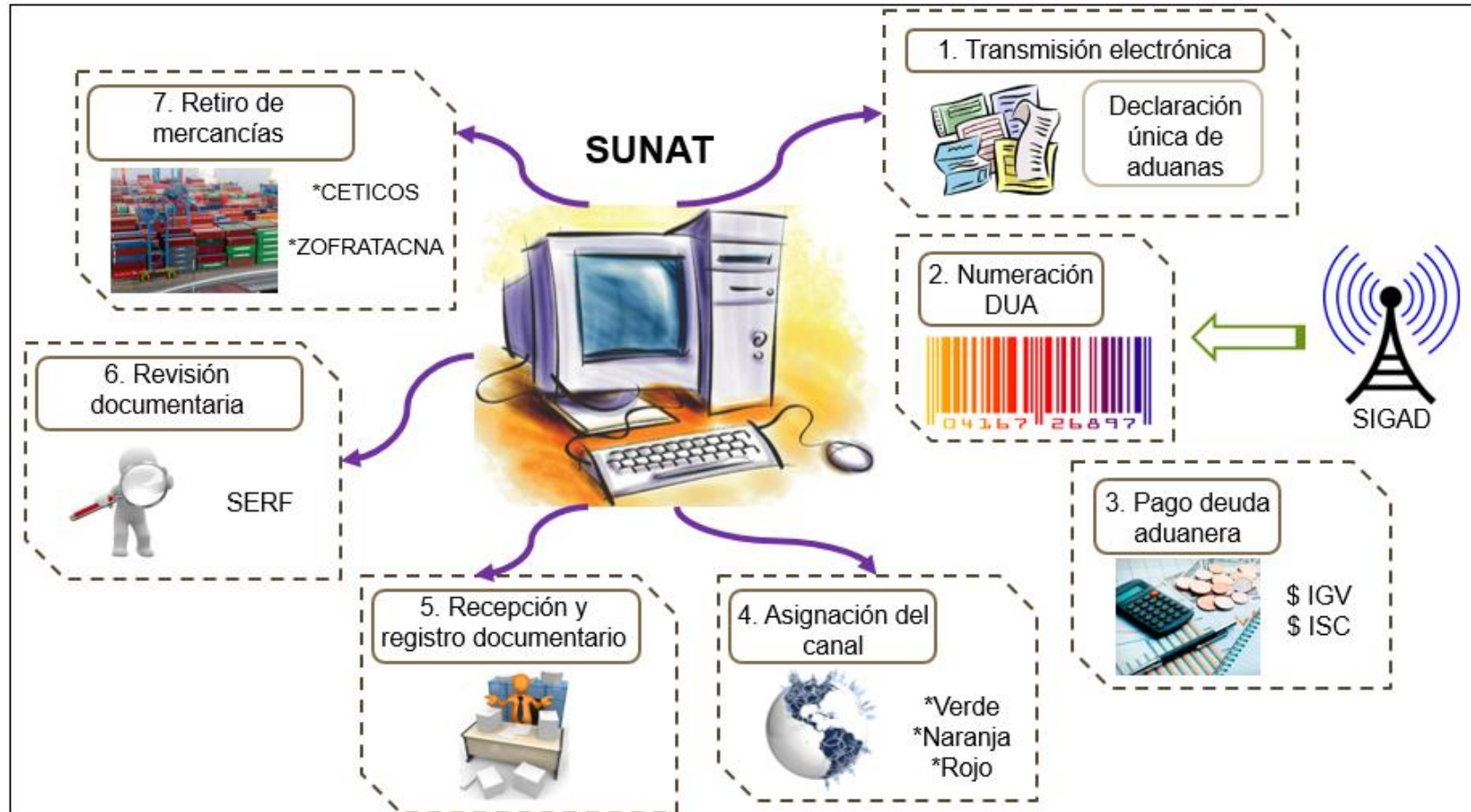
- Etapa 6: revisión documentaria y/o reconocimiento físico. Se compone de tres actividades principales, las cuales son:
 - ✓ Documento de solicitud electrónica de reconocimiento físico (SERF): es obligatorio para los despachos tramitados por los agentes de aduana ante las intendencias de aduana aérea y marítima del Callao.
 - ✓ Se efectúa el reconocimiento físico en caso que sea necesario.
 - ✓ El especialista en aduanas diligencia la DUA e ingresa al SIGAD los datos del reconocimiento, así como la fecha de la diligencia.
- Etapa 7: retiro de mercancía. Se cuenta con puntos de llegada, depósitos temporales, CETICAS Y ZOFRATACNA, que son los lugares que permiten el retiro con previa revisión de la SUNAT:
 - ✓ CETICAS: áreas geográficas perfectamente delimitadas, a las que la ley le otorga la naturaleza de zona primaria aduanera de trato especial, destinadas a generar polos de desarrollo y promover la inversión privada en infraestructura de la actividad productiva y de servicios.
 - ✓ ZOFRATACNA: centro de oportunidades de negocios e inversiones, cuenta con ventajas comparativas y competitivas para desarrollar actividades industriales, comerciales y de servicio, con beneficios tributarios y aduaneros⁵⁰.

Finalmente se realiza el registro de fecha y hora de salida de la mercancía en el portal web de la SUNAT, para así dar por terminado el proceso de importación Peruano.

A modo de resumen se presenta la Figura 3 la cual presentan la caracterización del proceso de importación peruano, esquema que fue realizado por los autores.

⁵⁰ [Anónimo] Zofratacna - ¿Qué es ZofraTacna?. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://zofratacna.es.tl/?Qu-e2--es-ZofraTacna-f.htm>

Figura 3. Caracterización proceso de importación peruano.



1.5.3 Colombia. Para el presente estudio el alcance del proceso de importación comienza con la necesidad del cliente de adquirir un producto, quien realiza el respectivo contrato con la empresa importadora, la cual a su vez realizará el contrato de compra/venta con la empresa exportadora, para así poder desarrollar el proceso de importación y culminar con la nacionalización de la mercancía.

Según la guía para importar en Colombia, presentada por la empresa Coomeva, las empresas interesadas en desarrollar dicho proceso deben tener en cuenta una serie de pasos tales como: realizar el trámite de registro o la licencia de importación, realizar el pago de la importación, contratar la sociedad certificadora, realizar el despacho de la mercancía, el proceso de la llegada de la mercancía al territorio nacional, y llevar a cabo el proceso de nacionalización de la mercancía⁵¹.

- Licencia de importación. Es considerado un documento soporte de la declaración de importación, que es aplicado a importaciones que hacen parte del régimen de libre importación o al régimen de licencia previa. Este documento deber ser diligenciado en la Ventanilla Única de Comercio Exterior del ministerio de Comercio, Industria y Turismo⁵².

Según la resolución 001 de 1995 del Consejo Superior de Comercio Exterior en una misma solicitud de licencia de importación se pueden incluir únicamente artículos que correspondan a un mismo régimen de importación, adicionalmente se debe diligenciar el valor del FOB o FCA, si la negociación es de tipo CFI, CFR, CIP o CPT, se diligenciará el formato desglosando los costos del seguro y los fletes correspondientes.

Posteriormente con el objetivo de tener mayor claridad en el desarrollo de la actividad comercial, es importante que el importador diligencie un formato para radicar el NIT, el cual es entregado de forma gratuita en el Instituto Colombiano de Comercio Exterior, y adicionalmente se matricule en el registro mercantil.

Una vez realizado lo anterior, el importador debe comprar el formulario de registro de importación, en el cual se describe información como, el régimen de importación, el modo de transporte, máximo tres posibles puertos de destino, expresar si la mercancía es o no reembolsable, y una descripción de la mercancía (Nombre, marca, cantidad, usos, materiales, características técnicas, entre otros).

En algunos casos es importante adjuntar documentos a la licencia de importación, como por ejemplo registros sanitarios, permisos zoosanitarios, licencias de uso, certificados de conformidad a la norma técnica colombiana,

⁵¹ COOMEVA. Guía De Importación En Colombia. [Electronic]: Colombia: 2014. p. 4

⁵² Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Guía De Diligenciamiento De Formato De Registro o Licencia De Importación. [Electronic]: 8 ed. 2014. p. 10

fichas técnicas, listas de precios emitidas por el proveedor, documentos que acreditan al importador como beneficiario de exención del pago de gravamen arancelario, de acuerdo al Decreto 255/92 y las leyes 218 y 191 del año 1995.

- Pago de la importación. El pago de las importaciones se realiza a través de terceros financieros, que son aprobados por el banco de la República, como es el caso de los bancos comerciales y las corporaciones financieras. Dependiendo de la forma de pago convenida entre las partes se procede⁵³:
- ✓ Declaración de cambio: el importador es el encargado de diligenciar la declaración de cambio correspondiente a la operación que realizará, en donde debe aclarar conceptos relacionados a la importación como el número y la fecha del registro del documento de embarque y de las declaraciones de importación. Es importante mencionar que esta declaración de cambio debe ser entregada al intermediario financiero.
- ✓ Depósito ante el Banco de la República: este requisito debe ser cumplido cuando se haga referencia a una operación de endeudamiento externo, definida por el Banco de la República como superior a seis meses contados a partir de la fecha del documento de transporte. Dicho depósito debe ser constituido dentro de los seis meses. Se exceptúan aquellas mercancías cuyo valor es inferior a US\$5000, y los bienes capitales definidos en la Resolución 11 de 1996 del Consejo Superior de Comercio Exterior.
- ✓ Confirmación de la carta de crédito: el intermediario financiero es el encargado de comunicar acerca de la apertura de la Carta de Crédito al Banco corresponsal (exportador), el cual informa al exportador. De la misma forma sucede con el giro de divisas anticipado, en donde se dice que con la confirmación de la carta de crédito el exportador puede proceder al despacho de la mercancía.
- Contratar la sociedad certificadora. En este proceso el importador es el encargado de contratar una Sociedad Certificadora, que esté autorizada por la DIAN, para realizar una inspección previa al embarque de la mercancía que se encuentra en el país exportador.

Una vez realizada la inspección esta Sociedad se encarga de expedir un Certificado de inspección, considerado como un requisito, sin el cual no se autoriza el levante de la mercancía, es decir que si no se cuenta con este documento la mercancía debe ser reembarcada⁵⁴.

⁵³ COOMEVA, Op. Cit., p.15

⁵⁴ COOMEVA, Op. Cit., p.16

- Despacho de la mercancía. En este procedimiento el exportador es el encargado de elaborar una factura comercial, una lista de embarque y un documento de transporte, en caso de que sea necesario solicitar el certificado de origen, contratar el transporte, alistar la mercancía a despachar, colaborar a la Sociedad Certificadora en la inspección de la mercancía, y finalmente efectuar el despacho de la mercancía. Adicionalmente debe enviar copia al importador de los documentos mencionados y avisarle del despacho de la mercancía.

Cabe mencionar que el documento de transporte deber contener la información exigida por la DIAN, tal como la descripción de las mercancías a transportar, el número de unidades, el peso, las dimensiones de las mismas, y se debe describir el destinatario, en donde se describe el depósito o almacén donde se desean enviar las mercancías, para posteriormente realizar el proceso de nacionalización.

- Llegada de la mercancía al Territorio Aduanero Nacional. En esta etapa del proceso los usuarios que intervienen son: La DIAN, el transportador internacional, Depósito o la Zona Franca, el agente internacional de carga y el puerto⁵⁵.
- ✓ DIAN: es la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, la cual es encargada de garantizar la seguridad fiscal del estado colombiano y la protección del orden público y económico, por medio de una buena administración respecto al cumplimiento de las obligaciones de tipo tributarias, aduaneras y cambiarias, y la dirección en operaciones de comercio exterior contribuyendo a la equidad, transparencia y legalidad en las mismas⁵⁶.
- ✓ Transportador internacional: es el usuario encargado del traslado de las mercancías desde un punto A, ubicado en cierto país, hasta otro punto B, situado en un país distinto, de tal forma que la mercancía llegue a su destino de acuerdo a las condiciones estipuladas en el contrato.
- ✓ Zona Franca: como se explicó en el marco referencial, una zona franca es considerada un área geográfica dentro del territorio nacional, en donde se llevan a cabo actividades industriales de bienes y servicios, y actividades comerciales bajo una normatividad establecida⁵⁷.

⁵⁵ DIAN y Banco de la República. Proceso De Importación De Mercancías a Colombia, Aspectos Aduaneros. [Electronic]: Colombia: 2015. p. 4

⁵⁶ [Anónimo]sobre la dian - presupuesto - Laentidad - DIAN. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.dian.gov.co/DIAN/12SobreD.nsf/pages/Laentidad?OpenDocument>

⁵⁷ [Anónimo]No Title. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/D/definiciones-zonas-francas-rci278/definiciones-zonas-francas-rci278.asp>

- ✓ Agente de carga internacional: tienen como función principal la consolidación y desconsolidación de la carga internacional, los cuales buscan maximizar el aprovechamiento de fletes y rutas⁵⁸.
- ✓ Puerto: es una zona de tierra y agua, que está dotada de obras y equipo, permitiendo así la recepción de buques, su carga y descarga, y el almacenamiento, recepción y entrega de mercancías, así como el embarque y desembarque de pasajeros.

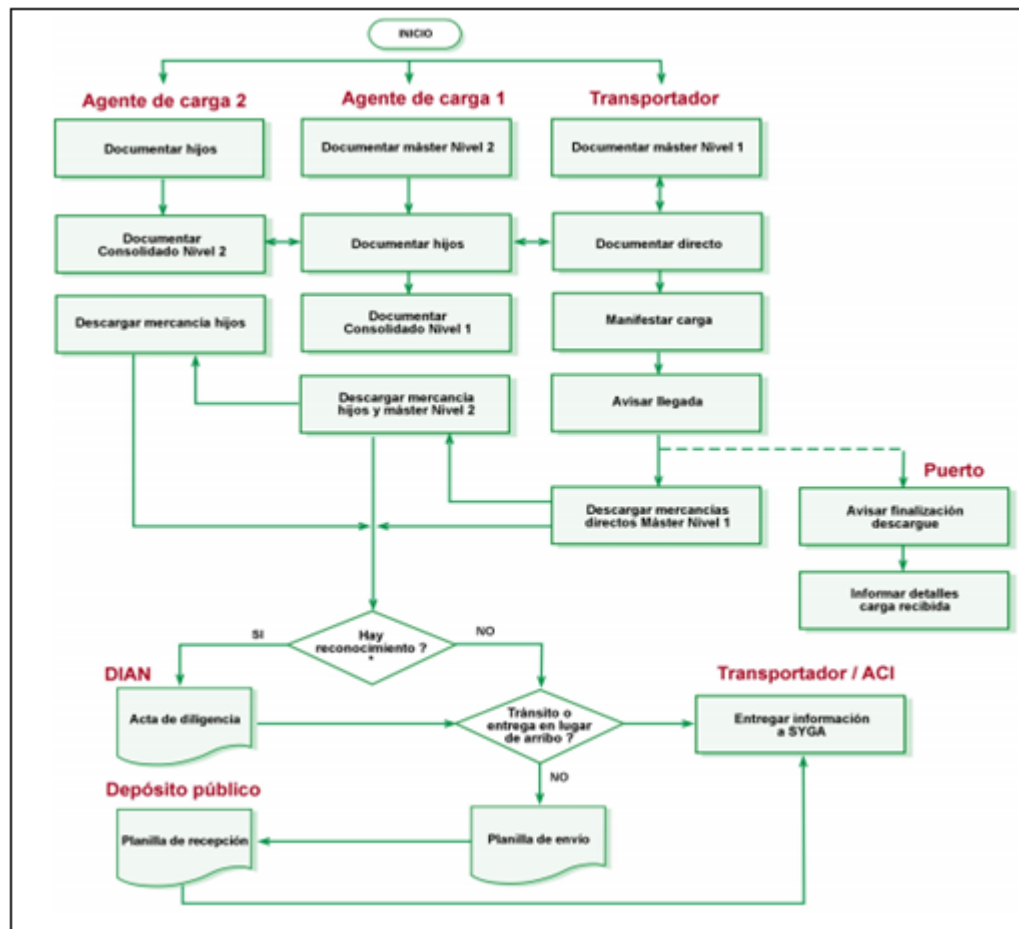
Es importante mencionar que para la recepción de las mercancías a Territorio Aduanero Nacional es necesario realizar una serie de pasos, los cuales se describen a continuación:

- ✓ Documentar carga: es el procedimiento en el que los transportadores, los agentes de carga internacional y los intermediarios de tráfico postal y envíos urgentes, entregan a la DIAN los documentos de transporte directos e hijos, correspondientes a la mercancía que ingresará al Territorio Aduanero Nacional. Esta información es administrada de forma virtual.
- ✓ Desconsolidar carga: es el procedimiento en el que los agentes de carga internacional, los intermediarios de tráfico postal y transportadores envían a la DIAN por medios electrónicos la información de los documentos de transporte hijos y los documentos consolidados de carga o el manifiesto expreso, correspondientes a la mercancía que ingresará al Territorio Aduanero Nacional.
- ✓ Manifestar carga: es el procedimiento en el que los transportadores entregan a la DIAN por medios electrónicos la información del manifiesto de carga, que corresponde a la mercancía que se encuentra en un medio de transporte, la cual será descargada en un puerto, aeropuerto o depósito.
- ✓ Avisar llegada medio de transporte: los transportadores son los encargados de informar a la DIAN por medios electrónicos de la llegada al territorio aduanero nacional de la arribo del medio de transporte con carga. Para el modo de transporte marítimo este paso se debe realizar en el momento o con anterioridad, según lo establezca la autoridad marítima.
- ✓ Informar descargue: en este procedimiento el transportador informa la finalización del descargue de la mercancía que ingresa al territorio aduanero nacional.

⁵⁸ [Anónimo] Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - Colombia. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://www.dian.gov.co/descargas/ayuda/guia_rut/content/usuarios_aduaneros.htm#01

Los pasos descritos anteriormente se pueden apreciar en Figura 4 que corresponde a un diagrama de flujo elaborado por la DIAN, en donde se presenta de manera detallada el flujo de información al momento de realizar una importación vía marítima, es decir que desglosa aquellos documentos inherentes a dicho proceso.

Figura 4. Flujograma proceso de importación colombiano.



Fuente: Dirección de impuestos y aduanas nacionales. DIAN

En el anterior diagrama de flujo se presentan una serie de documentos relevantes al proceso, entre los que se destacan:

- ✓ Documento de transporte directo: documento expedido por el transportador, siendo la prueba de la existencia del contrato de transporte.
- ✓ Documento hijo: es un contrato de transporte expedido por el agente internacional de carga, que sirve como prueba de la existencia del contrato de

transporte y además acredita la recepción de la mercancía objeto del contrato por parte del agente de carga internacional.

- ✓ Documento consolidador de carga: es el documento que contiene la relación de los documentos de transporte hijos de las cargas a bordo de un medio de transporte, las cuales serán cargadas y descargadas en un puerto a nombre de un agente de carga internacional.
- ✓ Manifiesto expreso: es el documento que contiene la información individualizada de cada uno de los documentos de transporte correspondientes a las mercancías que son introducidas al territorio aduanero nacional, bajo la modalidad de tráfico postal y envíos urgentes.

De manera general y resumida en esta etapa denominada llegada de la mercancía, es primordial que la compañía transportadora realice el manifiesto de carga para presentar ante la DIAN, quien a su vez efectuará una inspección si así lo considera.

Por último, la compañía transportadora es la encargada de trasladar las mercancías al depósito que se estableció en el documento de transporte, que designe el importador, o al que se asigne en caso de no estar especificado.

Una vez las mercancías se encuentran en depósito la responsabilidad del transportador culmina, y comienza la responsabilidad de los encargados del depósito.

- Almacenamiento de la mercancía. Cuando la mercancía llega al territorio aduanero nacional, los transportadores, los agentes de carga internacional y los intermediarios son los encargados de trasladar dicha mercancía hasta los depósitos o zonas francas, siempre y cuando el destino designado sea uno de estos lugares, durante los cinco días hábiles siguientes a la presentación del informe de descargue e inconsistencias.

Posteriormente el transportador podrá entregar la mercancía al importador cuando haya procedido el levante, dentro de los cuatro días siguientes a la presentación del informe de descargue en el puerto respectivo.

Cabe mencionar que la mercancía puede permanecer en depósito hasta un mes, después de su llegada, y este periodo puede ser extendido hasta un mes más, siempre y cuando sea solicitado antes del vencimiento del término de almacenamiento.

- Nacionalización de la mercancía. Cuando la mercancía importada se encuentre en Colombia referente al depósito aduanero, se debe solicitar la autorización para hacer una pre-inspección antes de la presentación de la Declaración de

Importación y otros documentos. Dado el caso en que la importación sea igual o superior al monto de USD5000, es necesario diligenciar la Declaración Andina del Valor en Aduana, el cual es un documento que soporta la Declaración de Importación determinando el valor en Aduanas, es decir la base para el pago de los Tributos Aduaneros de las mercancías; especificando los gastos de dicha operación.

El gravamen arancelario y el IVA deben realizarse a través de la Declaración de Importación, y realizar su respectivo pago ante los intermediarios financieros, en las aduanas donde se encuentra operando el Sistema Informático Siglo XXI, registrando los formularios por medio electrónico. Según el Estatuto Aduanero y lo estipulado en el decreto 2685 de 1999, las personas jurídicas que realicen importaciones de forma individual que no superen los USD1000 en el valor FOB actuarán de forma personal y directa a través de su representante legal para actuar directamente ante la DIAN.

Finalmente para el levante o el retiro de las mercancías se debe realizar el pago de los tributos y posteriormente dirigirse al Depósito Habilitado de Aduana en donde está la mercancía con el fin de presentar los siguientes documentos para que puedan ser revisados por un funcionario de la Aduana; estos documentos deben ser conservados por un periodo mínimo de 5 años:

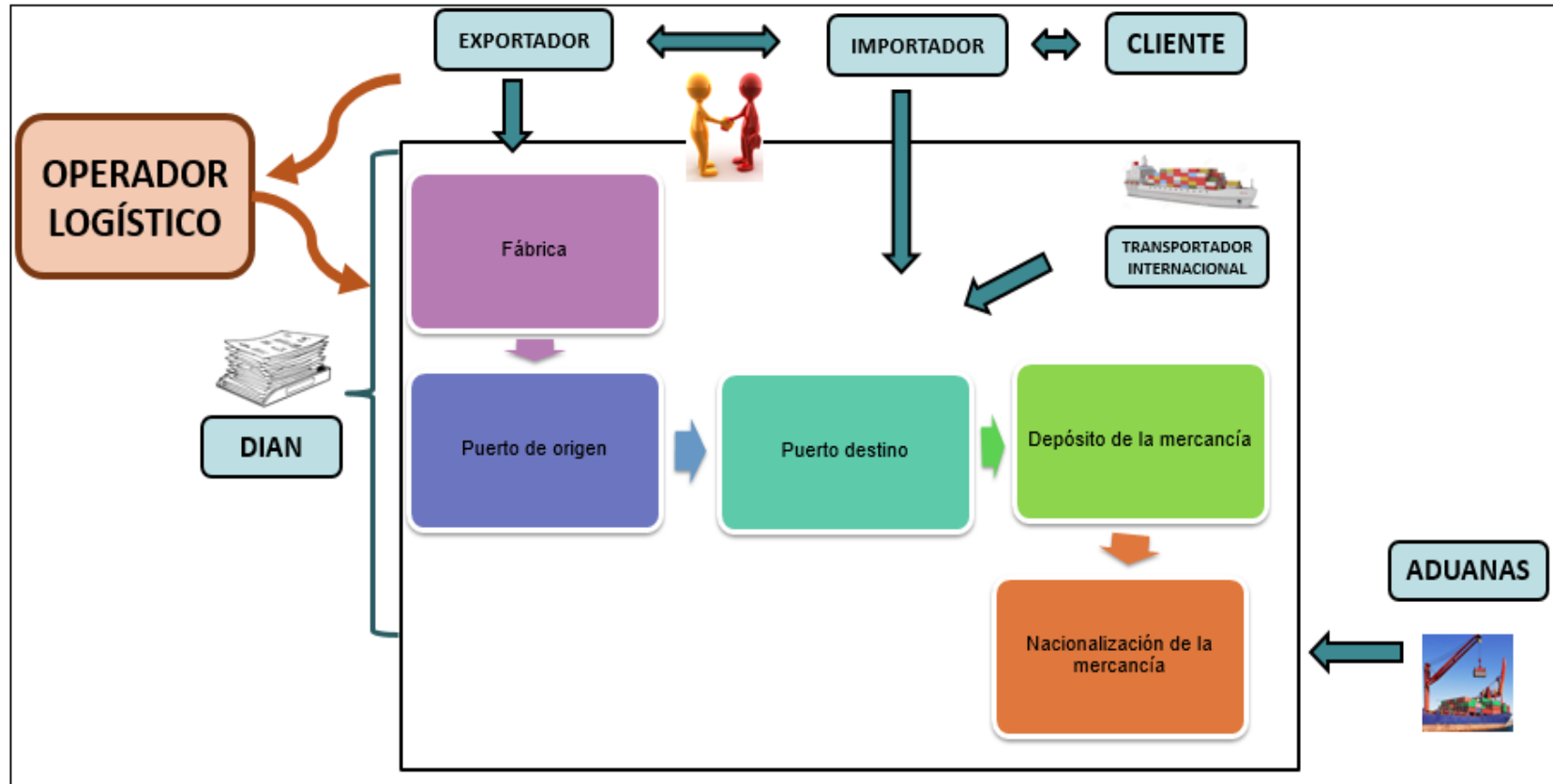
- ✓ Factura Comercial.
- ✓ Lista de Empaque.
- ✓ Registro o Licencia de Importación (si se requiere).
- ✓ Certificación de Origen (según la mercancía y su origen).
- ✓ Declaración de Importación.
- ✓ Documento de Transporte: elaborado por el transportista, que contiene la información básica que la Aduana solicita.
- ✓ Declaración Andina del Valor en Aduana: es un documento soporte de la declaración de importación, en donde se determina el valor en aduanas de la mercancía que está siendo importada.
- ✓ Otros certificados y vistos buenos (si se requiere).

Sin embargo el Sistema Informático Aduanero es quien determina si se puede realizar el levante automático o si se requiere de una inspección física para la mercancía; en la primera situación se podrá retirar la mercancía una vez sea autorizado por el Depósito o Funcionario Aduanero, en la segunda situación, la

Dian comprobará la concordancia de lo que se encuentra declarado en los documentos con la mercancía que quiere ser retirada.

En la Figura 5 se presenta la caracterización del proceso de importación colombiano, el cual fue diseñado por los autores:

Figura 5. Caracterización proceso de importación colombiano.



1.5.4 Análisis comparativo proceso de importación Colombia – Chile. En el siguiente cuadro se relacionan los aspectos más relevantes del proceso de importación de una nación, y la metodología de operación tanto de Chile como de Colombia frente a dichos aspectos⁵⁹.

⁵⁹ [Anónimo] ¿Cómo Colombia, Perú y Chile buscan elevar sus exportaciones? | Perú | Economía | El Comercio Perú. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en:
<http://elcomercio.pe/economia/peru/planes-peru-chile-y-colombia-elevar-sus-envios-noticia-1840574>

Cuadro 2. Cuadro comparativo del proceso de importación Colombia – Chile.

Factor a comparar	Colombia	Chile	Conclusión
Documentación y procedimientos aduaneros	<p>El proceso de comercio exterior en Colombia está administrado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Para dar comienzo al proceso de importación se debe realizar la inscripción en el Registro Único Tributario. Cuando el valor FOB de la importación supera los US\$1.000, el importador requiere de los servicios de una agencia de aduanas o de un almacén general de depósito, los cuales pueden actuar como agentes de aduana, para nacionalizar la mercancía. Por su parte, la mercancía requiere una declaración de tránsito aduanero internacional (DTAI), que es un documento único aduanero de los países miembros de la Comunidad Andina.</p>	<p>En los últimos años Chile ha implementado diversas medidas para simplificar los procedimientos aduaneros, con el objetivo de facilitar el comercio y lograr una mayor eficiencia en la fiscalización. Una de las medidas más importantes por las que ha optado es la "publicación anticipada", que consiste en publicar la normativa aduanera en el portal de internet de aduanas, antes de su entrada en vigor, esto con el fin que antes de su publicación los interesados puedan realizar comentarios y sugerencias a la normativa.</p>	<p>Chile se destaca por hacer procedimientos que facilitan y agilizan el comercio, gracias al uso de tecnología. Todos los trámites aduaneros están en línea, las inspecciones se realizan con escáner, lo cual toma 20 minutos, en el caso colombiano debido a la inexistencia de un sistema informático electrónico el tiempo se extiende a 11 días. En términos de costos el valor promedio para mover un contenedor y sacar la carga en Chile es de US\$20, mientras que en Colombia son US\$400, puesto que el descargue se realiza manualmente para todas las mercancías⁶⁰.</p>
Valoración en aduana	<p>Para la determinación de la base gravable se toma el valor CIF de transacción, sin embargo se continúa utilizando los precios de referencia como parámetros de medida de control para verificar el valor declarado por los importadores.</p>	<p>Para la valoración en Aduana se aplica el valor de transacción como primera base, y es definido como el precio realmente a pagar por las mercancías cuando estas se venden para su ingreso al país. La base sobre la cual se realiza el cálculo es el valor CIF.</p>	<p>En este aspecto los dos países presentan una gran similitud, de lo cual se puede afirmar que la base de cálculo se realiza a partir de un proceso estándar.</p>

⁶⁰ [Anónimo]El presidente de Analdex menciona las fallas de los procesos aduaneros en Colombia - Dinero.com. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en: <http://www.dinero.com/pais/articulo/el-presidente-analdex-menciona-fallas-procesos-aduaneros-colombia/212115>

Cuadro 2. (Continuación)

Factor a comparar	Colombia	Chile	Conclusión
Normas de origen	<p>Las normas de origen preferenciales aplicadas por Colombia, se rigen bajo el marco de los tratados de libre comercio y otros acuerdos preferenciales que han sido suscritos a nivel regional.</p>	<p>La razón por la cual Chile aplica normas de origen preferencial, responde a los diversos acuerdos comerciales con los que cuenta a nivel internacional. Dentro de estas normas caben resaltar tres conjuntos: las normas de origen de los acuerdos que son similares a los TLC de América del Norte, aquellas que figuran en los acuerdos negociados con países europeos, y finalmente las normas de origen de los acuerdos de complementación económica. Para que una mercancía goce de estas normas debe documentarlo a través del certificado de origen.</p>	<p>Tanto Chile como Colombia aplican normas de origen preferencial, con el objetivo de incentivar la actividad comercial entre países con los cuales se tengas acuerdos de comercio exterior.</p>
Arancel	<p>En los últimos años Colombia ha reducido sus aranceles, con el ánimo de mitigar la dispersión de los mismos y atacar el sesgo antiexportador, es así como se cuenta con un arancel promedio de 6,2% comparado con el 12% para el año 2006. De forma general los derechos arancelarios aplicados por Colombia son ad valorem.</p>	<p>Los derechos arancelarios ad valorem promedio son del 6%, y se aplican de manera prácticamente uniforme sobre todas las importaciones, se tiene contadas excepciones como es el caso de los productos agropecuarios, o bien aquellos que gozan de franquicia arancelaria como lo son los bienes de capital. Igualmente se han establecido tratamientos especiales con arancel del 0, que consiste en exenciones totales o parciales de derechos para ciertos usuarios.</p>	<p>Los bienes de capital gozan de tratamientos arancelarios especiales en los dos países, debido a la importancia de éstos para la economía de países en donde la industria juega un papel importante en la competitividad del país.</p>

Cuadro 2. (Continuación)

Factor a comparar	Colombia	Chile	Conclusión
Otras cargas a las importaciones	<p>Las importaciones están sujetas en general al impuesto del IVA, aplicándose la misma tasa que para productos nacionales, no obstante algunos productos que no son producidos dentro del territorio nacional están exentos de éste impuesto. Las diferentes modalidades de importación o regímenes aduaneros, bajo ciertas condiciones, permiten suspender el pago de los derechos arancelarios y demás impuestos que resultan de la importación de mercancías.</p>	<p>Con el fin de promover las importaciones, Chile ha eliminado gravámenes adicionales que eran aplicables a la importación de mercancía, como lo eran la tasa de despacho aduanero y la tasa aeronáutica. Los productos importados, al igual que los nacionales están sujetos al pago del IVA y otros impuestos según la naturaleza de la mercancía. Para los bienes de capital con fines de inversión, o aquellos que no se produzcan en Chile en calidad y cantidad suficiente, se tienen exenciones del IVA.</p>	<p>Las exenciones del pago del impuesto al valor agregado para bienes de capital es una normatividad vigente en cada uno de los países comparados.</p>

1.5.5 Análisis comparativo proceso de importación Colombia - Perú. Como ejercicio comparativo en el siguiente cuadro se relacionan cada uno de los aspectos representativos del comercio exterior, y la forma como Colombia y Perú realizan cada una de las operaciones. Lo anterior con el fin de conocer aquellos factores en los que cada país presenta ventajas⁶¹.

Cuadro 3. Cuadro comparativo del proceso de importación Colombia – Perú.

Factor a comparar	Colombia	Perú	Conclusión
Documentación y procedimientos aduaneros	<p>Aquellos importadores cuya transacción comercial supere los US\$1.000 deben estar inscritos en el Registro Único Tributario y requieren de los servicios de una agencia de aduanas, con el fin de garantizar las normas legales existentes, minimizando los riesgos inherentes a la actividad y evitando errores en la información. Para los importadores que son considerados "Usuarios Aduaneros Permanentes", no se exige un agente de aduanas y además la mercancía que importen puede ser despachada de inmediato. Una de las grandes desventajas es el tiempo que debe pasar la mercancía importada en el depósito de aduanas mientras se llevan a cabo los trámites de importación.</p>	<p>El Ministerio de Economía y Finanzas es el encargado de planear, dirigir y controlar la política aduanera, en consecuencia el ente encargado de aplicar esta política es la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT). Una de las grandes ventajas del proceso consiste en que el importador puede realizar los trámites sin necesidad de un agente de aduana, ya que estos son autorizados por la SUNAT; sumado a esto en Mayo de 2004 se eliminó el programa de inspección previa. Las ventajas anteriormente expuestas reflejan la preocupación del gobierno peruano por agilizar y facilitar el proceso de importación.</p>	<p>En ambos países existe una organización reguladora que se encarga de recibir y brindar ayuda a los usuarios en cuanto a la documentación requerida para la práctica de las operaciones de comercio exterior. Para Perú el importador no tiene necesidad de un agente de aduana, caso contrario de Colombia, donde esta exclusividad solo la tienen los UPA.</p>

⁶¹ [Anónimo] Colombia y Perú: Un Ejercicio Comparativo. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en: http://www.elcolombiano.com/historico/colombia_y_peru_un_ejercicio_comparativo-NGEC_120926

Cuadro 3. (Continuación)

Factor a comparar	Colombia	Perú	Conclusión
Valoración en aduana	<p>Para el cálculo de los derechos aduaneros se utilizan precios de referencia como parámetros de control para verificar el valor declarado por los importadores. Estos precios se imponen debido a tres causas: a petición de productores o importadores nacionales de productos similares que se vieran afectados por la competencia desleal, cuando las autoridades aduaneras detectaban prácticas de competencia desleal, y cuando la DIAN conforme estudios sectoriales lo determinaba necesario.</p>	<p>Desde el 2000 se aplica el acuerdo sobre valoración en aduana a la mitad de los productos del arancel. La determinación de los derechos aduaneros lo hace la SUNAT, cuyo cálculo se basa en el valor CIF de la mercancía. Para realizar un mayor control, se compara el valor declarado con un indicador de precios basado en transacciones anteriores.</p>	<p>Tanto Perú como Colombia hace uso de precios de referencia para la valoración en aduana, con la diferencia que Perú únicamente recurre a ellos en el caso de importadores frecuentes.</p>
Normas de origen	<p>Las normas de origen preferenciales se aplican en el marco de los tratados de libre comercio y otros acuerdos preferenciales a nivel regional y bilateral. A diciembre de 2011, los requisitos se aplicaban aproximadamente a 160 productos para el mercado de la CAN, y a 624 productos en el marco de la ALADI.</p>	<p>La aplicación de normas de origen se da en el marco de la ALADI, CAN, y el sistema global de preferencias comerciales entre países en desarrollo, además de las importaciones sometidas a derechos Antidumping o compensatorios.</p>	<p>A diferencia de Colombia, Perú no sólo aplica normas preferenciales a los países con los que tenga TLC, sino que también involucra a algunos países que son fuertes socios comerciales, procurando mantener una estrecha relación comercial.</p>

Cuadro 3. (Continuación)

Factor a comparar	Colombia	Perú	Conclusión
Arancel	El Ministerio de economía y finanzas es la entidad encargada de la política arancelaria. Se aplica un arancel nacional, que se basa en el sistema armonizado de designación y codificación de mercancías.	Colombia aplica el arancel común de la CAN, con ciertas excepciones. Su metodología se basa en el sistema armonizado de designación y codificación de mercancías, pero únicamente aplica aranceles ad valorem. Dentro de las preferencias arancelarias cuenta con la excepción de derechos aduaneros para bienes de capital	Los dos países cuentan con concesiones arancelarias, pero no aplican para los mismos productos. Para Colombia aplican principalmente los bienes de capital que sirvan para la explotación de los recursos naturales del país, con ciertas excepciones; y en Perú se otorgan a las mercancías destinadas a ser exportadas luego de ser transformadas.
Otras cargas a las importaciones	Perú aplica una tasa de derecho aduanero a las importaciones superiores a tres unidades impositivas tributarias (UIT). Existen bienes sujetos al ISC del tipo ad valorem, tomando como tasa gravable el valor en aduana mas los derechos de importación.	En Colombia tanto los bienes importados como los nacionales, causan el impuesto al valor agregado.	En el caso colombiano se cuenta con un valor específico para causar el impuesto de las mercancías importadas, mientras que Perú no lo tiene. No existen congruencias en los productos gravados, ni en los cargos.

1.6 OPERADORES LOGÍSTICOS

Los operadores logísticos son considerados aliados estratégicos de las empresas productoras y comercializadoras de materias primas, productos terminados y/o servicios, las cuales se encargan de ayudar y desarrollar de manera integral aspectos relevantes de la cadena de aprovisionamiento de las organizaciones, tales como transporte, almacenamiento, distribución y trámites de legalización y documentación de la mercancía⁶².

Los servicios ofrecidos por los operadores logísticos conllevan una serie de beneficios para las organizaciones interesadas en los mismos, en los que sobresalen:

- Reducción de costos: los operadores logísticos trabajan con economías de escala, lo cual se ve reflejado en la disminución de costos de almacenamiento, transporte y distribución.
- Desarrollo del core business: permite que las empresas dediquen su tiempo al desarrollo de su negocio, mientras que los operadores logísticos apoyan áreas en las que las empresas no tengan tantas fortalezas.
- Acceso a tecnología: el gran volumen de operaciones que los operadores logísticos llevan a cabo les permite tener acceso a tecnologías que empresas de menor tamaño no pueden adquirir por sí mismas.
- Gracias a la experiencia de los operadores logísticos, las organizaciones pueden tener mejores controles de inventarios.
- Mejora continua de los procesos logísticos de la organización.

Los operadores logísticos han sido clasificados en cuatro grandes grupos, de acuerdo al nivel o al grado del servicio que ofrecen, tal como se presenta a continuación:

- First Party Logistics (1PL): en este tipo de operador logístico, la empresa se encarga de realizar las operaciones logísticas internas, de invertir en las instalaciones, almacenamiento, y el único servicio que subcontratan es el transporte⁶³.

⁶² [Anónimo] ABC DE LOS OPERADORES LOGÍSTICOS. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.ccc.org.co/revista-accion-ccc/14378/abc-de-los-operadores-logisticos.html>

⁶³ [Anónimo] Los 4 principales tipos de PL's y sus características | QuimiNet.com. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.quiminet.com/articulos/los-4-principales-tipos-de-pls-y-sus-caracteristicas-50809.htm>

Es considerado como un primer paso para subcontratar actividades consideradas de apoyo para el negocio, el transporte es una de los servicios más representativos para tercerizar, debido a las ventajas que trae como la disminución de costos, mantenimientos y seguros⁶⁴.

- Second Party Logistics (2PL): en esta etapa se encuentran los operadores logísticos encargados de prestar el servicio logístico de transporte de mercancías y el almacenaje, en este grupo existen varios tipos de proveedores quienes prestan servicio de movimiento de carga por vía terrestre o marítima.

En muchos casos las empresas grandes trabajan con este tipo de operadores logísticos, debido a que los grandes volúmenes a transportar traen buenos descuentos en el precio, sin embargo para empresas menos grandes deben trabajar con intermediarios, ya que el volumen y el poder de compra en el mercado es más bajo, con lo cual aparecen intermediarios como los 3PLs, 4PLs, transportistas y corredores⁶⁵.

Para este tipo de operadores logísticos se tienen aspectos relevantes tales como: el operador logístico es considerado un aliado importante para la empresa, debido a que permite tener una reducción de costos logísticos, y se tiene en cuenta el concepto de economías a escala, puesto que al transportar mayores volúmenes se reduce el costo unitario de transporte.

Al ofrecer el servicio de transporte y el servicio de almacenamiento combinado se logra repercutir en el flujo de materiales de la organización, y por ende generará una mejora en la cadena de suministro.

- Third party Logistics (3PL): básicamente un proveedor 3PL puede definirse como un proveedor encargado de apoyar todas o parte de las funciones de logística de la empresa, tales como el almacenaje, la gestión de inventarios, preparación de pedidos y el transporte de las mercancías.

Al tener un proveedor 3PL la empresa puede recibir apoyo por parte del proveedor, quien garantiza la personalización de sus servicios, por medio de la búsqueda de soluciones logísticas adaptadas a la organización.

Según el Council por medio del 3PL, se acreditan factores importantes, el primer factor tiene que ver con la importancia estratégica de la logística. A

⁶⁴ [Anónimo]CIBELES Logistics BLOG: TIPOS DE OPERADORES LOGISTICOS. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://cibeleslogistics.blogspot.com.co/2013/07/tipos-de-operadores-logisticos.html>

⁶⁵ GOLDSBY, Thomas J.; IYENGAR, Deepak; RAO, Shashank. Council of Supply Chain Management Professionals,.,. The Definitive Guide to Transportation : Principles, Strategies, and Decisions for the Effective Flow of Goods and Services. 2014.

través de iniciativas estratégicas tales como, sistemas de inventario justo a tiempo y respuestas más eficientes al consumidor, ofrecen de esta manera, los proveedores de servicios un portafolio más amplio de servicios⁶⁶.

Otro factor que ha influido el crecimiento de las 3PLS ha sido el aumento de la competencia y la globalización en el siglo XXI, con lo que se han presentado cadenas de suministro más largas y más complejas que, a su vez, han creado una necesidad urgente para mejorar la logística a nivel mundial.

- Fourth Party Logistics (4PL): el crecimiento en el mercado de los 3PL en diferentes áreas geográficas ha generado que las empresas tengan relaciones con diferentes 3pls al mismo tiempo, lo cual ha generado la aparición de un nuevo intermediario de transporte, conocido como proveedor integrador, el cual presta un servicio de gestión logística, encargándose de gestionar múltiples 3PLs.

En general un 4PLs, es el encargado de gestionar las diferentes etapas de la cadena de suministro, incluyendo a los clientes y a los proveedores. Según la revista Dinero, en la publicación La Tercerización Logística los 4PL, integran otros operadores 3PL, 2PL y 1PL, son generalmente transaccionales con respaldo financiero, los cuales se integran a través de cuentas corporativas y acuerdos globales de cadena de abastecimiento, convirtiéndose en socios estratégicos y asumiendo riesgos operativos⁶⁷.

1.6.1 Matriz de selección de operadores logísticos. Para la revisión de operadores logísticos en Colombia, como primera medida se establecieron una serie de requisitos, que debían estar representados en los servicios prestados por cada una de las empresas estudiadas, lo anterior como respuesta a la naturaleza de la mercancía a transportar (compresores industriales).

Los factores a evaluar y la justificación de cada uno de estos, se enuncia a continuación:

- Transporte de carga pesada: dentro del grupo de empresas que prestan servicios logísticos en Colombia, se encuentran aquellas que se especializan en un tipo de mercancía en específico, como es el caso de TCC⁶⁸, quienes ofrecen el transporte de paquetería, mensajería y carga de pequeñas dimensiones; es por esto que el primer filtro para la selección de operadores logísticos es el servicio de transporte de carga pesada.

⁶⁶ Ibid., p.67

⁶⁷ Ibid., p.70

⁶⁸ [Anónimo]Somos Grupo TCC. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.tcc.com.co/web/portal/acerca-de-tcc>

- Operador de transporte multimodal: una de las mayores ventajas de contar con un operador de este tipo de transporte es la responsabilidad, dado que se cuenta con un único contrato y por tanto un único agente que se encarga de todo el proceso (desde el punto de origen hasta el punto de destino).
- Intermediación aduanera: esto garantiza agilidad en los procesos aduaneros, ya que los operadores logísticos que sean agencias de adunas cuentan con preferencias en dichos trámites.
- Comercio Internacional: respondiendo al proceso de importación de maquinaria industrial, el operador logístico a elegir debe prestar el servicio de comercio internacional.
- Transporte marítimo de carga: debido al peso promedio de un compresor industrial, se requiere del transporte marítimo, además de una minimización de costos por este medio.
- Presencia en varios países: este punto se tuvo en cuenta como un factor de confianza en la empresa.
- Reconocimiento en el mercado: garantiza experiencia y conocimiento.

En conjunto con los factores anteriormente nombrados y la revisión del portafolio de servicios que ofrece cada uno de los operadores logísticos, se logró la construcción de la siguiente matriz.

Cuadro 4. Matriz de selección de operadores logísticos.

OPERADORES LOGÍSTICOS / CRITERIOS	TRANSPORTE DE CARGA PESADA	OTM	INTERMEDIACIÓN ADUANERA	COMERCIO INTERNACIONAL	TRANSPORTE MARÍTIMO DE CARGA	PRESENCIA EN VARIOS PAÍSES	RECONOCIMIENTO EN EL MERCADO	TOTAL
DHL	X	X	X	X	X	X	X	7
TNT	X			X	X	X	X	5
FEDEX			X	X		X	X	4
BLU LOGISTICS COLOMBIA	X	X	X	X	X	X	X	7
PANALPINA	X			X	X	X	X	5
TCC				X		X	X	3
AMERICAN LOGISTICS	X			X	X		X	4
SUPPLA	X	X	X	X	X	X	X	7
ALMAVIVA	X	X	X	X	X	X	X	7

Según los resultados obtenidos por medio de la matriz de selección de operadores logísticos, a continuación se describen aquellas empresas que obtuvieron un total igual o superior a 5, resultado que es considerado por tener un porcentaje de cumplimiento del 71,43% del total de factores evaluados.

- DHL: es una organización que ofrece soluciones en el ámbito logístico empresarial, actualmente tiene presencia en más de 220 países y regiones del mundo, razón por la cual es considerada la empresa más internacional en el mundo, contando con una fuerza laboral superior a 315.000 empleados⁶⁹.

Los servicios más destacados que ofrece DHL son los envíos express a todo el mundo, expedición de cargas con camiones, barcos, aviones y trenes, también la distribución del correo internacional, transporte especializado, entre otros.

Una de las ramas de DHL es DHL Global Forwarding, encargada de satisfacer las necesidades logísticas de los clientes, cuyo alcance va desde las operaciones logísticas estandarizadas y soluciones multimodales hasta proyectos industriales individualizados.

Para efectos del presente trabajo investigativo esta compañía ofrece servicios que pueden ser utilizados por empresas interesadas en importar maquinaria industrial en Colombia, entre los servicios destacados están:

- ✓ Transporte de carga: DHL se considera un socio de tipo logístico, que permite a sus aliados entregar cargas de cualquier tipo, en cualquier lugar y haciendo uso de cualquier modo de transporte, asegurando a su vez una atención personalizada para cada uno de sus clientes.

Una ventaja que ofrece DHL para sus asociados es la utilización del transporte intermodal y multimodal, pues está en la capacidad de combinar de manera más eficiente los diferentes modos de transporte, optimizando así tiempos de espera, reduciendo costos de inventario, y manteniendo los costos de flete bajo control⁷⁰.

- ✓ Intermediación aduanera, seguridad y seguro internacional: DHL cuenta con una red amplia y completa de oficinas de coordinación aduanera, lo cual le permite comprender mejor cada una de las dificultades del comercio transfronterizo.

⁶⁹ [Anónimo] Información sobre DHL. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://m.dhl.com.co/es/informacion_sobre_dhl.html

⁷⁰ [Anónimo] DHL | Transporte Intermodal y Multimodal | Español. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en:

http://www.dhl.com.co/es/logistica/transporte_de_carga/transporte_intermodal_y_multimodal.html

Este control les permite ofrecer un servicio eficiente, simplificando la complejidad del proceso aduanero, el transporte de productos entre fronteras se realiza sin ningún problema, y ofrece un seguro contra eventos e imprevistos⁷¹.

- TNT: es una compañía europea encargada de conectar a personas y a negocios en todo el mundo, a través del envío de paquetes, documentos y cargas, servicio que adicionalmente mantiene a los involucrados conectados por medio de la red integrada puerta a puerta y de los servicios de seguimiento online.

Esta organización como se mencionó anteriormente pretende conectar a las personas y a sus negocios en todo el mundo, ayudándoles a que exista un crecimiento en sus negocios.

Uno de los enfoques para ofrecer un servicio está en el sector industrial, sector que requiere de una logística bastante compleja, pues es importante ejercer un control riguroso en los costos, para esto la empresa TNT establece que puede mejorar la cadena de suministro del sector industrial por medio de:

- ✓ La reducción del costo de inventario entre un 2-4% con una entrega más rápida y fiable.
 - ✓ La reducción de la probabilidad de paradas de línea hasta el 60%, debidas a problemas relacionados con el transporte.
 - ✓ Aumento entre un 3-6% de la productividad planificada al mejorar funciones de recepción, secuenciación y gestión de los materiales.
 - ✓ La reducción de los costos administrativos hasta un 50%, debido al uso de múltiples transportistas.
- BLU LOGISTICS COLOMBIA: es una empresa que ofrece soluciones logísticas integrales, permitiendo conectar todos los puntos de la cadena de suministro, ofreciendo servicios como transporte internacional, transporte terrestre, servicios de aduana y servicios de almacenamiento⁷². En cuanto al transporte internacional esta compañía cuenta con más de 15 años de experiencia, lo cual le facilita prestar servicios como:

⁷¹ [Anónimo]DHL | Intermediación aduanera, seguridad y seguro internacional | Español. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://www.dhl.com.co/es/logistica/seguridad_y_seguro_aduanero.html

⁷² [Anónimo] Blu Logistics. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.blulogistics.com/>

- ✓ Proyectos especiales: en donde presta servicios especializados para cargas extra pesadas y sobre dimensionadas, para ser transportadas por vía aérea, marítima o terrestre.
- ✓ OTM: esta compañía cuenta con licencias propias de Operador de Transporte Multimodal, lo cual permite tener que las cargas transportadas tengan una continuación desde el puerto hasta un destino habilitado como es el caso de las zonas francas.
- ✓ Transporte marítimo de carga: cuenta con una amplia variedad de opciones de transporte marítimo de carga internacional atendiendo cualquier necesidad logística, además cuenta con excelentes relaciones con navieras reconocidas en el mercado, permitiéndole tener un buen cumplimiento con los clientes.
- ✓ Transporte aéreo: cuenta con una excelente coordinación de operaciones logísticas aéreas, que le permiten tener una excelente efectividad al ofrecer este servicio.
- ✓ Intermediación aduanera: esta compañía ayuda a sus clientes al cumplimiento de aquellas normas legales relacionadas con las importaciones, exportaciones y con el tránsito aduanero, como es el caso de la elaboración de todos los certificados origen, la elaboración, presentación y aceptación de las declaraciones de importación, el control de la documentación requerida, la clasificación arancelaria, la declaración del tránsito aduanero, la nacionalización de la carga, entre otros.
- PANALPINA: es una empresa líder en el mercado, considerada como uno de los principales proveedores mundiales de soluciones de cadena de suministro, se encarga de combinar sus servicios básicos de flete aéreo, flete marítimo y logística para entregar servicios integrados, con soluciones a la medida.

Actualmente opera una red global con aproximadamente 500 oficinas en más de 70 países, y trabaja con empresas asociadas en otros 90 países, empleando a más de 15.000 personas en el mundo.

Esta compañía es considerada como el cuarto mayor proveedor mundial de servicios de transporte marítimo, ya que cuenta con:

- ✓ Estructura: alrededor de 3300 personas trabajan en la división de transporte marítimo, además la compañía tiene presencia en las principales ciudades y puertos a nivel mundial.
- ✓ Transportistas: la compañía cuenta con alianzas con las navieras mundiales más grandes, que le permite tener una mayor confiabilidad en su servicio.

- SUPPLA Logística inteligente: Suppla S.A., es el resultado de la unión de Almagrán y Almacén, con sesenta años de experiencia lo cual les ha permitido posicionarse como la compañía de logística más importante del país⁷³. Cuenta con un conjunto de empresas con el fin de brindar diferentes soluciones al cliente:
 - ✓ Suppla S.A. Brinda servicios orientados a garantizar la administración, conservación y protección de la información.
 - ✓ Suppla Cargo S.A.S. Se especializa en operaciones de carga internacional, es el representante exclusivo de Hellmann Worldwide Logistics en Colombia. De igual forma presta el servicio de transporte de carga terrestre nacional y urbana.
 - ✓ Agencia de aduanas nivel 1 Suppla. Ofrece servicios para operaciones de agenciamiento y depósito aduanero.
 - ✓ Serviceuticos Ltda. Se especializa en el acondicionamiento secundario y reempaques especializados en el sector farmacéutico, cosmético, aseo y hogar.

Éste operador logístico cuenta con una unidad de comercio internacional, la cual ofrece un conjunto de servicios integrales, lo que logra gracias a la exclusividad representativa para Colombia de Hellmann Worldwide Logistics, con 140 años de experiencia esta es una compañía Alemana considerada como una de las principales corporaciones de logística en el mundo. Por tanto, su cubrimiento se da a nivel mundial con oficinas en 157 países en los cinco continentes, una flota de 5.000 camiones, acuerdos de cooperación con 50 líneas marítimas y 55 aerolíneas, además de beneficios tecnológicos que facilitan el seguimiento y trazabilidad de los envíos por parte del usuario.

Sus principales ventajas son:

- ✓ Soluciones diseñadas a la medida del cliente o el sistema de valor.
- ✓ Los clientes se concentran en su negocio, mientras Suppla implementa su modelo de ingeniería logística.
- ✓ Los clientes liberan capital de trabajo.
- ✓ Se obtienen ventajas operacionales como, menores tiempos de ciclo, mayor rotación de la mercancía y menores costos operativos y financieros.

⁷³ [Anónimo] Historia - Suppla. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.suppla.com/web/portal/grupo-suppla/quienes-somos/historia>

- ✓ Suppla garantiza mantenerse a la vanguardia logística gracias al acceso de mejores prácticas y tecnología.

En el caso de la agencia de aduanas Suppla nivel I, brinda una asesoría integral, con el fin de garantizar eficiencia e idoneidad en las operaciones de nacionalización y exportación, lo cual logra por medio del eficiente sistema de información con conectividad con la dirección de impuestos y aduanas nacionales con el que cuenta, además de un equipo humano altamente calificado y capacitado en temas de comercio internacional. Ésta agencia posee oficinas propias en el territorio nacional, en las fronteras terrestres y puertos marítimos más importantes del país, los que están interconectados de forma tal que se dé la posibilidad de consultar, controlar y obtener trazabilidad en la operación de comercio exterior en cada punto en tiempo real.

- ALMAVIVA: Almaviva S.A. es un integrador logístico con más de 74 años de experiencia, su cobertura se extiende a 26 ciudades del país, puertos marítimos, ciudades fronterizas y los principales centros industriales y comerciales del país. Así mismo, tiene presencia en Chile y Venezuela. Cuenta con 42 centros de distribución, 10 oficinas con operación de agenciamiento aduanero, 5 zonas francas y 14 depósitos habilitados de aduana⁷⁴.

Es importante mencionar que esta organización es una filial del Banco de Bogotá, lo que garantiza respaldo.

Dentro de su portafolio de servicios se puede encontrar:

- ✓ Transporte internacional.
- ✓ Operación de transporte multimodal – OTM.
- ✓ Transporte nacional y distribución nacional.
- ✓ Agenciamiento aduanero – Agencia nivel 1.
- ✓ Almacenamiento de depósito aduanero.
- ✓ Centros de distribución y Zonas francas.
- ✓ Transporte andino de carga.
- ✓ Servicios financieros.

⁷⁴ Almaviva. Almaviva. [Electronic]. [Consultado el Enero/31/2016]. Disponible en: <https://www.almaviva.com.co/wps/portal/almaviva/bienvenido/quienes-somos/descripcion-general>

- ✓ Consultoría en logística.

A continuación se describe el servicio de operación de transporte multimodal, ya que desde el punto de vista de la investigación es el que tienen mayor pertinencia.

- ✓ Operación de transporte multimodal OTM: Almaviva global cargo S.A. está certificado como operador de transporte multimodal, mediante la Resolución 00238 de febrero 05 de 2007 inscripción en registro de Operadores de Transporte Multimodal ante Ministerio de Transporte. Esta modalidad otorga una serie de beneficios para el país, para el OTM y el transportador, además de beneficios para el usuario.

Dentro de los principales beneficios para el país, se encuentra la descongestión en puertos marítimos, minimización de costos en el control de mercancías y mayor seguridad en el recaudo de los tributos. Por su parte, una notable reducción en los tiempos de tránsito debido a la oportuna programación de actividades, reconocimiento del documento de transporte multimodal como documento aduanero y tratamiento preferencial en la Aduana al ingreso y aprobación el mismo día de la presentación ante la DIAN, son características que benefician al OTM y al transportador. Finalmente, el usuario también obtiene ganancias por el uso de este tipo de operación, entre ellas están menores costos en operación total de transporte, menores tiempos en puerto, certeza en el cumplimiento de la operación, se tiene un solo intermediario con responsabilidad total, atención técnica para el manejo de carga y menores riesgos de pérdida por saqueo o robo (se cuenta con visibilidad completa de las operaciones por el sistema de seguimiento y localización de mercancías por internet).

1.7 RESUMEN

Por medio del capítulo “Caracterización de los procesos de importación de maquinaria industrial para Colombia” se realiza una revisión a través de fuentes de información secundarias, a partir de la cual se caracteriza paso a paso el proceso de importación de maquinaria industrial para Colombia, comenzado con la necesidad del cliente de adquirir un compresor industrial y finalizando con la entrega door to door de esta maquinaria; es importante mencionar que en cada paso se contemplan aspectos tanto operativos como legales, estos últimos basados en la normatividad MUISCA.

De igual manera se describen los procesos de importación de países de referencia en comercio internacional, como lo son Chile y Perú, cuyo alcance es idéntico al establecido para Colombia. Es así, como se logra un análisis comparativo entre los procesos mencionados, con el fin de establecer puntos de comparación que

presenten oportunidades de mejora, con las cuales se mitiguen rezagos en el proceso colombiano.

2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS ACTUALES DE IMPORTACIÓN EN COLOMBIA, PARA MAQUINARIA INDUSTRIAL

Para diagnosticar los procesos logísticos actuales de importación en Colombia, para maquinaria industrial, se recurre a la revisión de fuentes secundarias y primarias, con el fin de identificar y validar las causas que son relevantes para el desarrollo del modelo logístico de importación.

En primera instancia se realiza una revisión en fuentes secundarias, identificando las principales causas que responden a la falta de estandarización del proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia, con base en esta información se aplica la matriz Vester para priorizar y categorizar dichas causas en críticas, activas, pasivas e indiferentes.

En la segunda etapa de diagnóstico, se aplican entrevistas a un grupo de expertos en el tema de investigación, para así validar las causas categorizadas anteriormente y de este modo concluir las variables y elementos que constituirán el modelo logístico de importación de maquinaria industrial para Bogotá.

2.1 REFERENTE TEÓRICO

Para la fase de diagnóstico se hace uso de una serie de técnicas y herramientas que permiten la descripción y validación de aquellas causas recolectadas en fuentes secundarias. A continuación se describen cada una de estas técnicas y herramientas, partiendo de su definición y operatividad.

2.1.1 Diagrama Ishikawa. El diagrama de Ishikawa pertenece al conjunto de técnicas más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad. Reciben su nombre en conmemoración a las siete famosas armas del monje Saito Musashibo Benkei, quien participó en la posguerra Japonesa⁷⁵.

En cuanto a su historia, se dice que fueron mencionadas por primera vez por Kaoru Ishikawa, quien fue reconocido por sus innovadores aportes en las herramientas para la gestión de la calidad⁷⁶.

Las siete herramientas son:

⁷⁵ DOUGLAS,C. Montgomery. Control Charts of Attributes. En: Introduction to Statistical Quality Control. New York: Wiley, 1985. p. 198. ISBN 0471808709 9780471808701 0471829803 9780471829805

⁷⁶ [Anónimo] Biografía de Kaoru Ishikawa. [Consultado el 3/6/2016]. Disponible en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/i/ishikawa.htm>

- Diagrama de Ishikawa.
- Lista de chequeo.
- Cuadro de control.
- Histograma.
- Pareto.
- Diagrama de dispersión.
- Estratificación.

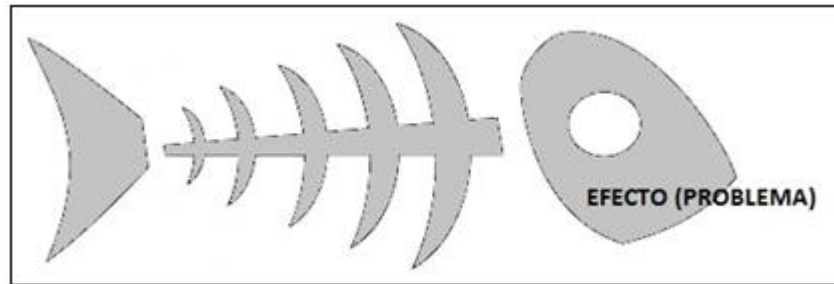
El diagrama de Ishikawa también es conocido como, diagrama de causa y efecto, o diagrama de espina de pescado, es una herramienta de investigación bastante útil para representar la relación entre un potencial problema y las posibles causas que lo provocaron. Su objetivo principal es determinar la causa raíz de un problema particular bien definido, a partir de una lista de causas obtenidas por medio de la tormenta de ideas⁷⁷.

Para su construcción se deben seguir una serie de pasos que se explican a continuación:

- Realizar una lluvia de ideas para determinar aquellas causas que podrían estar desencadenando el problema de estudio, además de corroborar la veracidad de dicho problema.
- Como paso consiguiente se debe tener plenamente identificado el problema, el cual debe estar basado en un propósito de mejora o en una característica a controlar.
- El problema identificado se debe escribir en la parte extrema derecha de la columna del esqueleto del pescado.

Figura 6. Construcción Ishikawa - Paso 1.

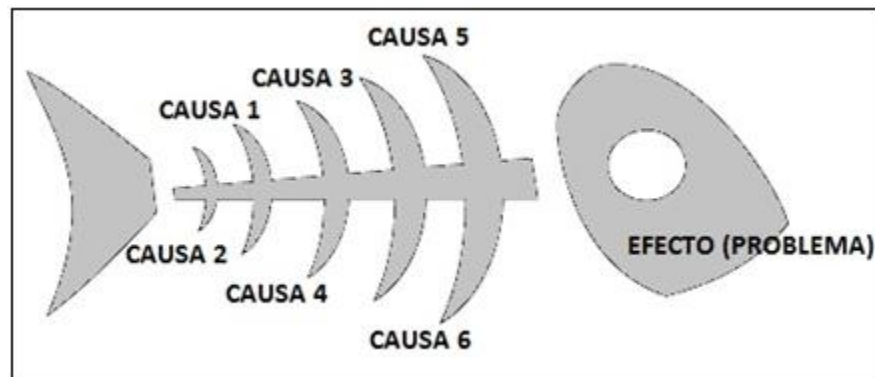
⁷⁷ ISHIKAWA, Kaoru. The Statistical Approach, with some Simple Statistical Tools. En: Introduction to Quality Control. Tokyo: 3A Corp., 1990. p. 98. ISBN 490622461X 9784906224616 0412435403 9780412435409



Fuente: Ministerio de salud del Perú.

- Dibujar las espinas principales, las cuales enmarcan las causas mayores que podrán determinarse según el tipo de diagrama a utilizar.

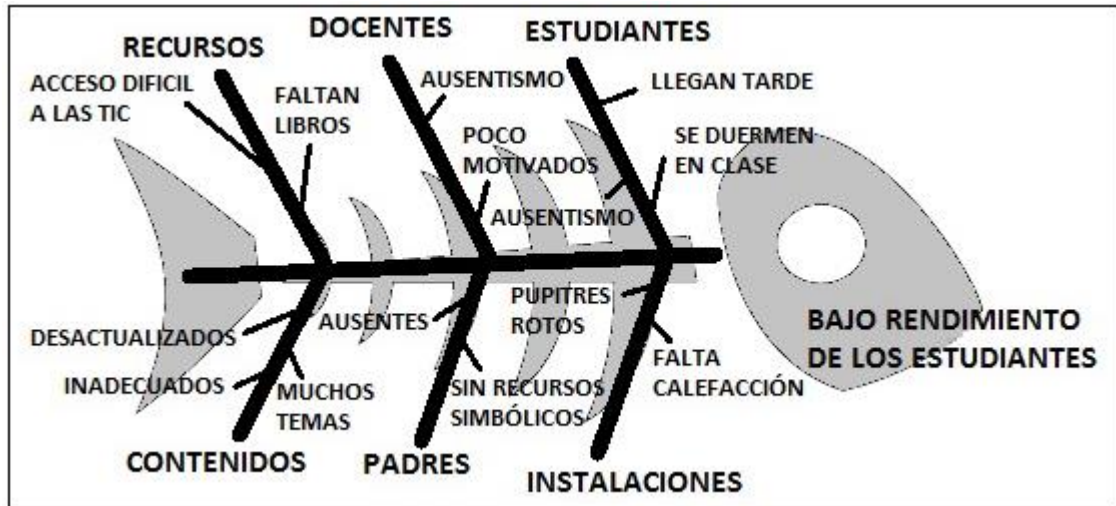
Figura 7. Construcción Ishikawa - Paso 2.



Fuente: Ministerio de salud del Perú.

- Adicionar a cada espina principal o rama factores más detallados que estén desencadenando las causas mayores.
- Es posible seguir adicionando cuantas causas menores o causas de la causa se deseen, lo cual depende del nivel de detalle al cual se desee llegar.

Figura 8. Construcción Ishikawa - Paso 3.



Fuente: Ministerio de salud del Perú.

2.1.1.1 Herramientas de apoyo para la construcción del diagrama de Ishikawa. Como se explicó anteriormente para la construcción del diagrama, se cuenta con una serie de herramientas que facilitan, tanto la obtención del listado de causas potenciales que podrían estar generando el problema, como su categorización en causas mayores, menores y causas de la causa.

Dentro del conjunto de herramientas a utilizar con el objetivo de realizar el diagnóstico del proceso de importación colombiano se tienen:

- **Lluvia de ideas.** Este método fue presentado por primera vez en 1948, por el autor Alex Osborn en su libro “Tu poder creativo”. Cuando Osborn hace referencia al concepto de Brainstorming argumenta que “esta técnica implica usar el cerebro para solucionar problemas de forma creativa y grupal, pero para lograrlo, debe conseguirse que todos los participantes ataquen el mismo objetivo de manera audaz⁷⁸”.

El objetivo de ésta técnica es generar la mayor cantidad de ideas posibles en un período de tiempo determinado, lo cual se logra a través de la participación de un grupo de expertos en la pregunta, problema u oportunidad a analizar.

Como única regla de desarrollo para la lluvia de ideas se tiene que, ninguna idea es mala, (se ha comprobado empíricamente que en ocasiones las ideas menos convencionales resultan ser las más adecuadas para la solución del

⁷⁸ OSBORN, Alex F. Your Creative Power: How to use Imagination. New York: C. Scribner's Sons, 1948.

problema), por tanto se da prioridad a la cantidad de ideas sobre la calidad de las mismas, para así posteriormente agrupar y evaluar las ideas generadas durante el proceso, por medio de métodos subsecuentes de agrupación, priorización y evaluación⁷⁹.

2.1.2 Tipos de Ishikawa⁸⁰. Como respuesta a los diferentes comportamientos del análisis de los problemas y de su causa raíz, existen diferentes tipos de diagramas.

- **Método de 6M o análisis de dispersión:** éste método consiste en la clasificación de las causas potenciales en seis ramas, método de trabajo, mano de obra, materiales, medición, maquinaria y medio ambiente.
- **Método del flujo del proceso:** la columna vertebral del pescado o la rama principal del diagrama describe el flujo normal del proceso a analizar, de esta forma las causas se ubican en cada una de las etapas del proceso.
- **Método de estratificación o enumeración de causas:** con este tipo de Ishikawa se busca atacar las principales causas potenciales del problema, no tiene una estructura definida, lo cual hace que el investigador tenga mayor libertad al momento de su construcción.
- **Método mixto:** en este diagrama se pueden combinar dos o más tipos de Ishikawa, con el fin de obtener los mejores resultados.

2.1.3 Matrices de priorización⁸¹. Se define como matriz de priorización a la herramienta que permite la selección de opciones sobre una base de ponderación y aplicación de criterios. Su operatividad parte de la especificación del valor de cada criterio seleccionado, que para el caso de esta investigación se hace mediante el diagrama Ishikawa, así posteriormente se realiza un análisis mediante el despliegue de distintas matrices, y el grado en que cada opción cumple con los criterios establecidos.

⁷⁹ [Anónimo] Knowledge Sharing Tools and Methods Toolkit - LLuvia de Ideas (Brainstorming). [Consultado el 3/7/2016]. Disponible en: [http://www.kstoolkit.org/LLuvia+de+Ideas+\(Brainstorming\)](http://www.kstoolkit.org/LLuvia+de+Ideas+(Brainstorming))

⁸⁰ DOUGLAS, C. Montgomery. Control Charts of Attributes. En: Introduction to Statistical Quality Control. New York: Wiley, 1985. p. 198. ISBN 0471808709 9780471808701 0471829803 9780471829805

⁸¹ MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Guía Pedagógica Estrategias De Comunicación, Motivación y Liderazgo Orientadas al Fortalecimiento Del Proceso De Cultura Organizacional. [Consultado el 4/5/2016]. Disponible en: <http://mps1.minproteccionsocial.gov.co/evtmedica/linea3.1/2.4matrices.html>

El mayor beneficio que conlleva el uso de las matrices de priorización, es que hace posible determinar alternativas y criterios a considerar para tomar una decisión, priorizar y clarificar problemas, lo que se resume en general, en establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.

2.1.3.1 Matriz Vester⁸². Esta matriz fue desarrollada por el alemán Frederic Vester, como una técnica cuyo objetivo es facilitar la identificación y determinación de las causas y consecuencias de una situación problemática.

La ventaja de la utilización de la matriz Vester se da gracias a las relaciones causa – efecto que se generan entre los factores del análisis, obteniendo aquellas causas que son críticas para la solución del problema.

Para el proceso de construcción se deben seguir los pasos que se describen a continuación:

- Listar las causas seleccionadas, y asignarles una identificación alfabética o numérica sucesiva.
- Elaborar la matriz, en donde tanto las filas como las columnas estén conformadas por las causas listadas, dejando las celdas de la diagonal vacías, puesto que no se puede relacionar la incidencia de una causa consigo misma.
- Asignar una valoración de orden categórico al grado de causalidad que merece cada causa con cada una de los demás.

Cuadro 5. Escala de calificación.

Grado de causalidad	Valoración
No es causa	0
Es causa indirecta	1
Es causa medianamente directa	2
Es causa muy directa	3

Fuente: Guía metodológica para la formulación de proyectos.

- Para calificar la matriz se debe realizar preguntas como ¿qué grado de incidencia tiene la causa 1 sobre la causa 2?, y así sucesivamente con cada una de las causas.

⁸² BONILLA, Pablo, et al. Guía Metodológica Para La Formulación De Proyectos Ambientales Escolares. [Electronic]: p. 32-31, 33, 34978-958-97987-3-7

- Después de calificar, se suman los valores de cada una de las filas, que conduce al total de los activos; de igual forma se suman cada una de las columnas que representan el total de los pasivos. Es importante verificar que la sumatoria de filas y columnas sea el mismo, para así confirmar que las cifras registradas son correctas.
- Clasificar las causas de acuerdo con las caracterizaciones de causa efecto de cada una de ellas, para lo cual se construye un plano cartesiano en donde el punto de origen se establece como las parejas ordenadas:

Ecuación 1. Cálculo de punto origen plano cartesiano.

$$x = \frac{\text{Máx(Activos)}}{2} \qquad y = \frac{\text{Máx(Pasivos)}}{2}$$

Fuente: Guía metodológica para la formulación de proyectos.

- Para graficar cada una de las causas se establecen parejas ordenadas, la abscisa corresponde al activo y la ordenada al pasivo.
- Según la ubicación de cada una de las causas en los cuadrantes del eje cartesiano, se determina su tipología.

Gráfica 9. Cuadrantes matriz Vester.



- ✓ Causas críticas: el valor total de activos y pasivos es alto, son consideradas causas de gran incidencia, de su gestión dependen los resultados finales.

- ✓ Causas pasivas: presentan un total pasivo alto y un total activo bajo, lo que significa que tienen poca incidencia causal. Son indicadores de cambio y de eficiencia de las causas activas.
- ✓ Causas indiferentes: su total de activos y pasivos son de bajo valor, de baja influencia causal y por tanto se consideran de baja prioridad dentro del sistema analizado.
- ✓ Causas activas: su valor total en activos es alto y de pasivos bajo, son de alta influencia causal sobre la mayoría de las causas restantes. Son claves por ser causas primarias del problema central, por lo que requieren atención y manejo crucial.

2.1.4 Teorías de apoyo para el diseño de herramientas de validación.

Después de realizar la priorización de causas por medio de la matriz vester, se procede a validarlas a través de fuentes primarias de información, para lo cual se utiliza una entrevista dirigida y estructurada con el fin de lograr un acercamiento con expertos en el tema de importación de maquinaria industrial.

Para la construcción de la entrevista dirigida y estructurada existen una serie de teorías que brindan apoyo durante este proceso. La razón por la cual se hace uso de esta serie teorías es la de alcanzar el objetivo de validación de causas identificadas en la primera fase de diagnóstico.

2.1.4.1 Psicometria tri: los assessment son instrumentos utilizados para la recolección de información sobre un individuo o grupo de individuos, utilizados en evaluación psicológica. En donde su construcción se basa en modelos psicométricos, que permiten evaluar la calidad y las garantías de la misma⁸³.

La Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) es un enfoque de la psicometría en donde se pretende obtener la puntuación correspondiente a una persona en cuanto a su dimensión o rasgo, como por ejemplo su inteligencia, el dominio que se tenga respecto a un tema, entre otros. Esta teoría recibe su nombre debido a que se centra más en las propiedades de los ítems individuales, que en las propiedades globales del test⁸⁴.

⁸³ ATTORRESI, Horacio, LOZZIA, Gabriela, et al. Teoría De Respuesta Al Ítem. [Electronic]: http://www.cienciaried.com.ar/ra/usr/35/825/racp_xviii_2_pp179_188.pdf: 2009.

⁸⁴ ABAD, Francisco, et al. Introducción a La Psicometría. [Electronic]: http://aprendeonlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/39/ARCHIVOS_2010/PDF/IntPsicometria_aristidesvara_1_.pdf: 2006.

En esta teoría se tienen supuestos, como los que se presentan a continuación⁸⁵.

- Se asume la existencia de una variable no observada, con la cual se explica las respuestas de los test revisados.
- Cada ítem solo puede medir un rasgo.
- Se debe cumplir la independencia local, es decir que la respuesta a un ítem no debe afectar o influir en la respuesta de otro.

2.1.4.2 Escalas de Likert⁸⁶: son utilizadas en las entrevistas de investigación para medir las respuestas de los participantes entrevistados. Para la metodología de aplicación, el investigador da un enunciado o pregunta y los entrevistados tienen una serie de opciones que representan el grado de su respuesta.

Las escalas de Likert tienen de dos a siete opciones de respuesta, aunque por lo general se utilizan de cuatro a cinco, a las cuales se le asignan puntos para valor cuantitativamente los datos de los resultados de la entrevista.

Se cuenta con cinco tipos de escalas, las cuales son utilizadas de acuerdo al criterio del investigador y según la pertinencia en la validación de causas.

- Escalas de acuerdo: determinan hasta qué punto de acuerdo o desacuerdo está el entrevistado con el enunciado.
- Escalas de frecuencia: determinan la frecuencia de un suceso o determinada actividad.
- Escalas de importancia: facilitan que el investigador conozca la importancia que ciertos factores tienen para el entrevistado.
- Escalas de calidad: determina los estándares del entrevistado cuando se trata de un producto o servicio.
- Escalas de probabilidad: miden la posibilidad de ocurrencia de un suceso.

⁸⁵ MATAS, Antonio. Introducción Al Análisis De La Teoría De Respuesta Al Ítem. [Electronic]: http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/4711/TRI_aidescoc_2011.pdf?sequence=1: 2010.

⁸⁶ [Anónimo]Escalas de Likert. [Electronic]. [Consultado el 04/07/2016]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/tipos-escalas-likert-lista_447841/

Cuadro 6. Escalas Likert

Escalas de acuerdo		Escalas de frecuencia	
Calificación	Valoración	Calificación	Valoración
1	Totalmente en desacuerdo	1	Siempre
2	En desacuerdo	2	Con mucha frecuencia
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	Ocasionalmente
4	De acuerdo	4	rara vez
5	Totalmente de acuerdo	5	muy rara vez
		6	nunca
Escalas de importancia		Escalas de probabilidad	
Calificación	Valoración	Calificación	Valoración
1	Muy importante	1	Casi siempre es cierto
2	importante	2	suele ser cierto
3	moderadamente importante	3	a veces pero pocas veces cierto
4	poco importante	4	por lo general no es cierto
5	no es importante	5	casi nunca es cierto

Fuente: http://www.ehowenespanol.com/tipos-escalas-likert-lista_447841/

2.1.4.3 Entrevista⁸⁷. La entrevista es una técnica utilizada en la recolección de información a través de fuentes primarias, la cual consiste en un diálogo entre dos personas, catalogadas como el investigador y el entrevistado, la cual se realiza con el fin de obtener información relevante para el desarrollo de la investigación.

La entrevista va desde la recolección de interrogación estandarizada hasta la conversación libre, las cuales son guiadas a través de un cuestionario previamente elaborado, el cual contiene todas las preguntas.

Tipos de entrevista: Las entrevistas se clasifican según su estructura y diseño en:

- Estructurada: en este tipo de entrevista también es conocida como formal, en la que el investigador planifica previamente las preguntas para todos los entrevistados, quienes deben dar respuesta a posibles alternativas ofrecidas.
- Semiestructurada: en esta entrevista se determina con antelación la información que se desea obtener, respecto a la forma estructural de las preguntas, estas pueden ser de tipo abiertas, con el propósito de obtener diferentes alternativas de respuesta.⁸⁸

⁸⁷ [Anónimo] Metodología Cualitativa. <http://www.geocities.ws/uaexam/Felipe-Entrevista.pdf>:

⁸⁸ PELÁEZ, Alicia, et al. Entrevista. [Electronic]:

- No estructurada: para este tipo de entrevista el investigador debe documentarse, y tener dominio sobre el tema a tratar. En cuanto a la metodología, básicamente se debe construir dicha entrevista a medida que esta evoluciona.

Para la recolección de la información de fuentes primarias relacionadas a la presente investigación, se utiliza la entrevista de tipo estructurada, realizando con antelación a la misma el diseño del cuestionario, elaborado con las escalas de Likert.

2.2 LOGÍSTICA

A continuación se relacionan una serie de autores y las definiciones que aportaron al concepto de logística.

Cuadro 7. Aportes de autores para la definición de Logística.

Autor (es)	Año	Aporte
Douglas M. Lambert, M. Cooper, J. D. Pagh	1998	<i>"La parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información asociadas desde el punto de origen hasta el de consumo, con el objeto de satisfacer las necesidades de los clientes"</i>
Stock y Lambert	2001	<i>"La logística es parte de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el eficiente, efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios y la información reacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propóstio de satisfacer los requerimiento del cliente"</i>
Ballou	2004	<i>"Todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable"</i>
Franklin	2004	<i>"El movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado"</i>
Council of Supply Chain of Managment Professionals	2008	<i>"Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo hacia atrás y adelante, y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objeto de satisfacer los requerimientos de los consumidores"</i>

https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf:

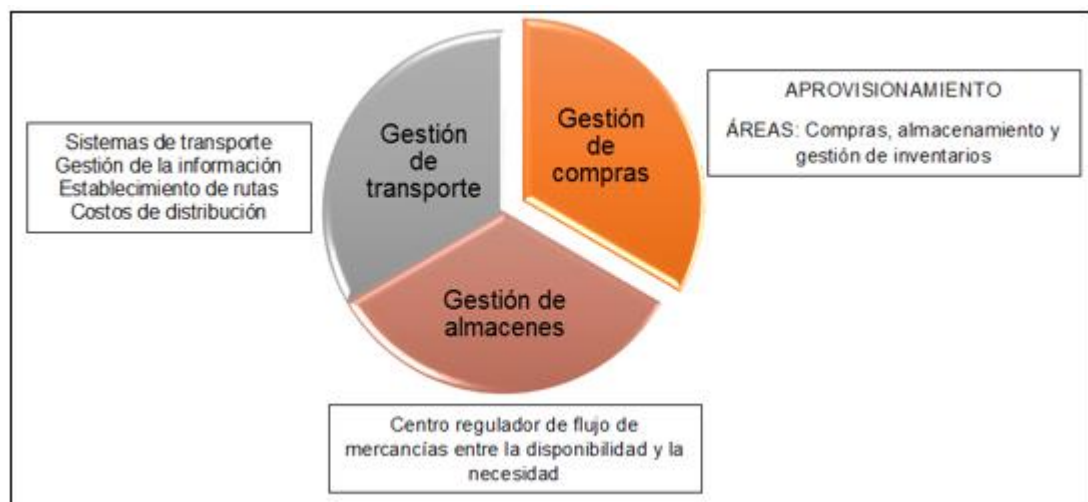
2.2.1 Elementos de la Logística⁸⁹. Para Stock y Lambert (2001), la cadena de suministro cuenta con tres elementos.

- Procesos: hace referencia a las actividades que realizan los miembros que interactúan en la cadena.
- Componentes: corresponden al manejo y la integración que debe existir entre los procesos.
- Estructura: son los miembros que permiten la unión entre los procesos.

2.2.1.1 Proceso logístico. Para Ballou los procesos o actividades propias de la administración logística varían de acuerdo a la naturaleza de cada organización, y dependen principalmente de la estructura organizacional. Así los componentes típicos de un sistema logístico fueron divididos en actividades principales y actividades de soporte⁹⁰.

- Actividades principales: se desarrollan a lo largo de todo el proceso porque logran el efectivo manejo logístico, contribuyen a la mayor parte de los costos totales logísticos y son esenciales para obtener una coordinación efectiva.

Figura 9. Actividades principales del proceso logístico.



Fuente: Elaborado por autores, con base en Logística, Administración de la cadena de suministro. BALLOU

⁸⁹ LAMBERT, Douglas M. y STOCK, James R. Strategic Logistics Management. Homewood, IL: Irwin, 1993. p. 570256088381 9780256088380

⁹⁰ BALLOU, Ronald H.; PÉREZ MUÑOZ, Ramón y RIBUI DE LEMUS, Piral. Logística Empresarial. Madrid: Díaz Santos, 1991. 8487189687 9788487189685

- ✓ Gestión de compras⁹¹: el aprovisionamiento tiene como objetivo adquirir los bienes y servicios que la empresa requiera, garantizando así la cantidad necesaria en términos de tiempo, calidad y precio.

En esta gestión es primordial el desarrollo de una adecuada relación con proveedores, quienes actualmente son considerados como aliados estratégicos para el desarrollo del objeto social empresarial, esto implica relaciones basadas en la confianza mutua y la permanencia a lo largo del tiempo, con el fin de que ambas partes obtengan ganancias.

- ✓ Gestión de almacenes: según el estudio de la caracterización de la logística realizado por el SENA en el año 2006, las bodegas han pasado a ser plataformas consideradas como centros de proceso, debido a la multimodalidad, sistemas de almacenamiento, sistemas de movimientos de materiales, sistemas de información, sistemas de trazabilidad y sistemas de distribución, que son utilizados actualmente para garantizar una efectiva gestión del almacén⁹².
- ✓ Gestión del transporte: entre las decisiones básicas que se deben tomar alrededor del sistema de transporte se tiene, la definición del modo de transporte a utilizar, si se cuenta con una flota propia o por el contrario se subcontrata este servicio, organización del sistema de transporte y gestión de la información, establecimiento de rutas y por último los costos de distribución⁹³.
- Actividades de soporte: Ballou define este tipo de actividades como aquellas que soportan a las primarias en el proceso logístico de las organizaciones.

⁹¹ CHRISTOPHER, Martin. Logística y Aprovisionamiento : Cómo Reducir Costes, Stocks y Mejorar Los Servicios. Barcelona; London: Folio ; Financial Times, 1994. 8475837204 9788475837208

⁹² [Anónimo] Logística. Gestión de compras, almacenes y transporte GestioPolis. [Consultado el 3/10/2016]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/logistica-gestion-compras-almacenes-transporte/>

⁹³ CHOPRA, Sunil. Administración De La Cadena De Suministro : Estrategia, planeación y operación. 2013. 9786073221337 6073221339

Figura 10. Actividades de soporte del proceso logístico.



Fuente: Elaborado por autores, con base en Logística, Administración de la cadena de suministro. BALLOU

2.2.2 Logística Internacional⁹⁴. El concepto de logística internacional se aplica a aquellas empresas que tienen como objeto social las operaciones de importación y/o exportación. De esta forma, se enlazan los productores ubicados en determinados países, con los consumidores ubicados en otros países.

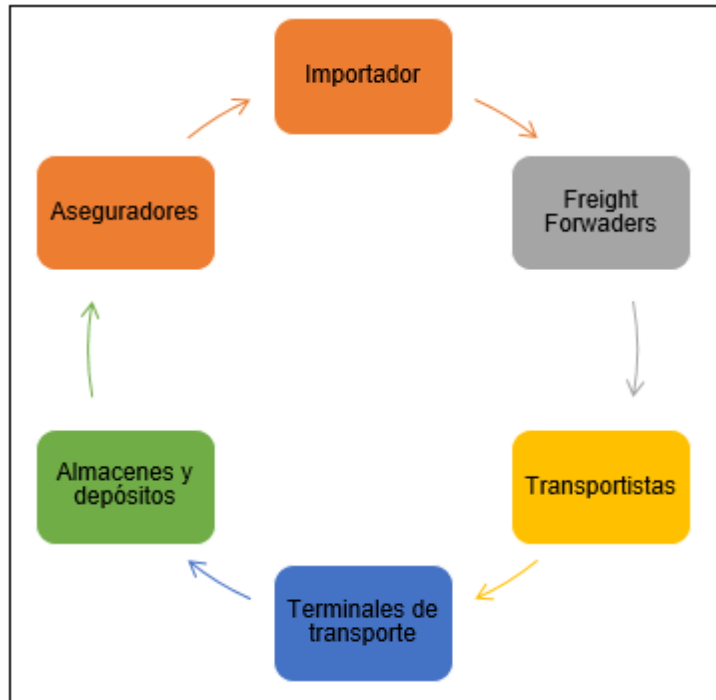
La empresa que se dedique a la actividad de comercio internacional, debe poner en marcha una serie de gestiones, tales como:

- Acondicionamiento de la mercancía a movilizar.
- Transporte internacional.
- Almacenamiento y depósito.
- Cobertura de seguro.

En respuesta a las anteriores actividades la organización deberá tomar la responsabilidad de relacionarse con los diversos actores que garanticen el desarrollo de la logística internacional de forma rápida, eficiente y segura.

⁹⁴ BLOCH, Roberto. La cadena logística internacional. vol. 1853

Figura 11. Actores de la logística internacional.



Fuente: Elaborado por autores, con base en Logística, Administración de la cadena de suministro. BALLOU

En su artículo *La cadena logística internacional* Roberto Bloch, resalta la importancia de la logística internacional aplicada a la mercadería, dado que para él esta es la base de diseño de una óptima operación logística.

2.2.2.1 Aplicación de los procesos logísticos al comercio internacional⁹⁵. Al aplicar el proceso de logística internacional, se pone en marcha todo un sistema integral que busca alcanzar la eficiencia absoluta, en el cual es relevante el manejo de información y conocimiento sobre la distribución física internacional (DFI), tomando como aspecto más relevante la necesidad de los clientes de recibir su pedido en la fecha acordada, evitando así inventarios, riesgos innecesarios, paradas en la producción y comercialización, además de la reducción de costos.

Tradicionalmente lograr ser competitivo consistía en entregar un producto de calidad en un tiempo determinado, en contraste actualmente el factor determinante de éxito es la forma de hacer llegar el producto o servicio al cliente en el tiempo y cantidad solicitada, es decir justo a tiempo.

⁹⁵ LONG, Douglas. Logística Internacional: Administración De La Cadena De Abastecimiento Global. México: Limusa, 2006. 9789681865818 9681865812

Para lograr el objetivo anteriormente descrito, la logística internacional brinda una serie de pasos:

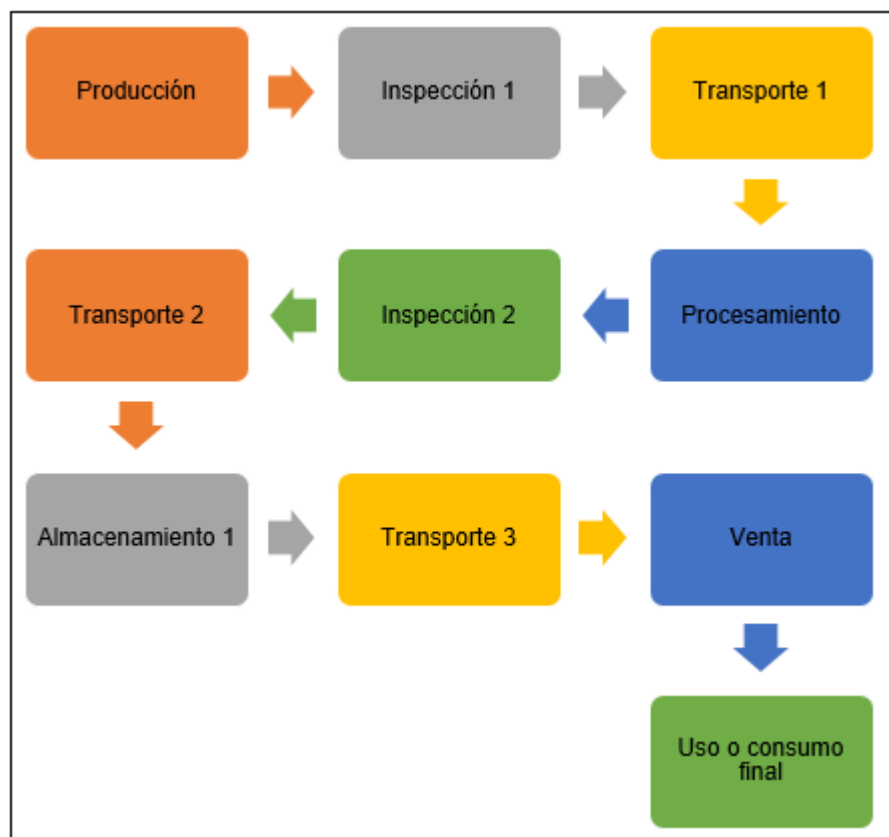
- Identificar las necesidades de consumo: esto se debe hacer en términos de volumen y tiempo, para así evitar sobreproducción e inventarios que puedan sufrir obsolescencia. Así el propósito de la identificación será planear las órdenes de acuerdo al comportamiento de la demanda.
- Identificar métodos para almacenar las mercancías: con este paso se busca realizar una excelente distribución de la mercancía en el almacén, lo que significa ubicar cada producto de acuerdo a la naturaleza de su flujo. Sin embargo, no se debe dejar de lado la atención que se requiere en el almacenamiento, para evitar riesgos por manejo, carga y descarga.
- Identificar el momento justo en que deben etiquetarse, empacarse y embalarse las mercancías: con este paso se busca evitar las dobles maniobras, atrasos y gastos innecesarios, al momento de cumplir con las normativas comerciales y de aduanas a nivel mundial, que exigen marcas con información comercial específica.
- Identificar medios de transporte: la selección del medio de transporte debe responder a la reducción del manejo de carga y descarga, haciendo uso de contenedores que faciliten la manipulación de la mercancía.
- Ubicar puntos de redistribución: con el fin de reducir tiempos de entrega y evitar viajes que sean redundantes o innecesarios.
- Tipo de documentación: tener pleno conocimiento de la documentación de aduanas, fiscal o comercial que sea exigida para la importación.
- Costos de manejo y almacenaje.
- Sistema de cómputo.
- Integrar en el proceso de logística internacional a los participantes de las cadenas productivas y comerciales: con la integración se buscan relaciones estrechas entre cada uno de los agentes que interactúan en la cadena de abastecimiento, además de garantizar un flujo de materiales, información y capital eficientes.

2.2.2.2 Logística de distribución física internacional. Es considerada como una serie de operaciones necesarias para lograr el traslado físico de un producto desde un punto de origen a un punto de destino⁹⁶.

Su principal objetivo es optimizar las operaciones de comercio internacional en ejes como, costos, tiempo y calidad del servicio, con el fin último de lograr una mayor utilidad para todos los agentes dentro de la cadena.

La distribución física internacional reúne una serie de actividades básicas, las cuales son⁹⁷:

Figura 12. Actividades básicas de la logística internacional.



Fuente: Logística internacional: administración de la cadena de abastecimiento global. DOUGLAS

⁹⁶ ANTÚN, Juan Pablo. Logística Internacional. México: UNAM, 2004. 9703207103

⁹⁷ INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. Logística Internacional. En: Logística : Una visión sistémica. Sanfandila, Mexico: Instituto Mexicano del Transporte, Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 1995. p. 203. ISBN 0188-7114

Como resultado de la ejecución de las actividades surgen una serie de costos por la contratación de los servicios, los cuales pueden ser directos o indirectos⁹⁸:

- Directos: en este grupo se puede encontrar el embalaje, marcado, documentación, unitarización, manipuleo, seguro, transporte, almacenaje aduanero, bancario y agentes.
- Indirectos: los costos indirectos están compuestos por administrativos y capital atado o inventario

En la distribución física internacional el tiempo es un parámetro crucial y está estrechamente asociado con el costo, dichos parámetros dependen del modo de transporte seleccionado, y de allí la importancia de un análisis integral en la determinación del mismo. En cuanto a terminología técnica, el tiempo de tránsito es el tiempo total invertido para llevar a cabo la DFI de un embarque, el cual es considerado como la operación más importante a lo largo de la cadena⁹⁹.

Cabe resaltar que uno de los procesos críticos por el largo lapso de tiempo que requiere, es el desaduanamiento en la aduana del país importador.

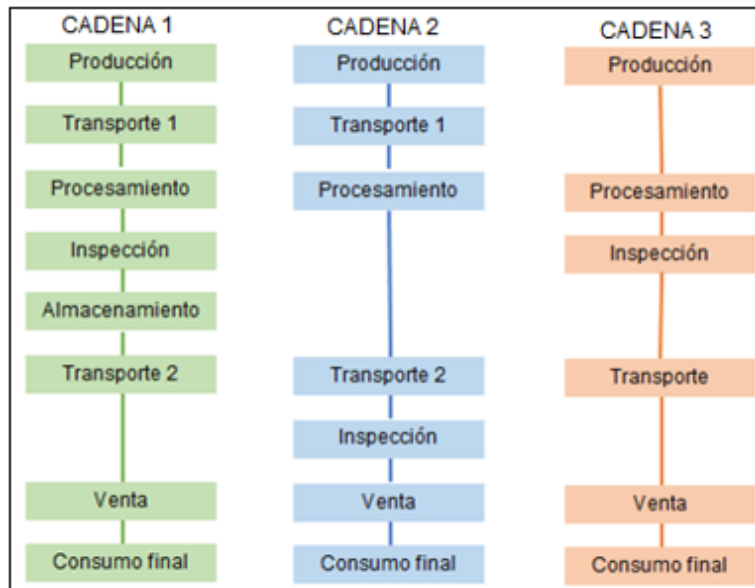
Finalmente las cadenas de distribución física genéricas se pueden diferenciar por el tipo de actividades que la integran, en la siguiente imagen se esquematizan tres ejemplos de cadenas de DFI¹⁰⁰.

⁹⁸ Ibid., p.193

⁹⁹ Ibid., p.199

¹⁰⁰ Ibid., p.204

Figura 13. Ejemplos cadena DFI.



Fuente: Elaborado por los autores con base en Instituto mexicano del transporte.

2.2.2.3 Logística portuaria¹⁰¹. Para González (2004), los puertos pueden ser considerados como empresas logísticas, su objeto social primario es la participación en la distribución física internacional. Un puerto tiene dos roles principales el de origen, o el de destino de la carga.

Se considera que un sistema portuario es un agente que participa en las cadenas logísticas, recalándose que un puerto no es una única empresa, sino un conjunto de firmas, a modo de ejemplo, un puerto como mínimo está compuesto por dos empresas, la autoridad portuaria y un operador del terminal concesionado.

Uno de los aportes más importantes se da en el 2004, en donde se reconoce la importancia de la ingeniería industrial en la generación de las primeras herramientas científico matemáticas de modelamiento de problemas logísticos, teniendo como base la investigación de operaciones.

El objetivo de la injerencia de la logística en la actividad portuaria se da en el balanceo del desfase espacial y temporal entre los centros de oferta y demanda, es así como los costos logísticos son uno de los componentes de costos más amplios de los productos comerciales, típicamente los costos de distribución van

¹⁰¹ [Anónimo]. Acciones De Mejora En Los Procesos Logísticos De Comercio Internacional De Ciertos Productos Del Distrito De San Marta. El Caso Del Banano, Gráneles Sólidos Alimenticios y Contenedores. Santa Marta: 2013. p. 89

desde un 15% a más del 30% de sus costos totales; por lo anterior se justifica la importancia de la logística de distribución.

- Puerto¹⁰²: es entendido como un eslabón que permite el intercambio comercial, a través de la conexión de los medios de transporte mar y tierra, permitiendo así la actividad económica y comercial entre un punto de origen y de destino, bien sea a nivel internacional o nacional.

El puerto se encuentra sectorizado en cuatro zonas, cada una de ellas con un propósito establecido, en el siguiente diagrama se exponen cada una de las zonas y sus funciones:

Figura 14. Sectorización del puerto.



Fuente: Elaborado por el autor con base en, Análisis Logístico interno de la sociedad portuaria regional de Barranquilla.

Las funciones estratégicas de un puerto son:

- ✓ Punto de interfase, el cual permite el encuentro del mar con los diferentes modos de transporte.
- ✓ El enlace genera la conexión de la cadena de transporte.

¹⁰² BERMÚDEZ, Carlos; CASTILLO, Andrea y WILLIAMS, Alexandra. Análisis Logístico Interno De La Sociedad Portuaria Regional De Barranquilla. Bogotá: Universidad del Rosario, 2009. p. 32-34, 35, 36



- ✓ Los depósitos aduaneros reconocidos como zona primaria de mercancía, bajo control aduanero.
- ✓ La infraestructura portuaria se identifica como centro logístico.

En referencia a lo anterior y tomando en cuenta que las funciones nombradas son vitales para el éxito de la operación portuaria, se debe contar con una infraestructura básica, que combine además de una planta física, el aseguramiento de una efectiva prestación de servicios.

En cuanto a la infraestructura física, los principales medios a tener en cuenta son:

- ✓ Canal de acceso de aguas profundas.
- ✓ Muelles para la conexión física del buque con tierra, necesarios para operaciones de cargue y descargue.
- ✓ Bodegas, cobertizos y patios para el almacenamiento de mercancías.
- ✓ Infraestructura informática y de comunicaciones.
- ✓ Mano de obra especializada.
- ✓ Equipo.

Cuadro 8. Infraestructura básica de Puerto.

Equipo	Descripción	Imagen
Grúas pórtico para contenedor	Se utiliza en la carga y descarga de contenedores de los puertos. Es una estructura con cuatro vigas y un sistema de raíles.	
Aparejos de carga del montacargas	Evita que el cable que pasa por las poleas se afloje, durante el proceso de la carga por parte de la grúa	
Ganchos	Asegura el movimiento del contenedor desde el buque hasta tierra, o viceversa	
Cucharas tipo almeja	Se utilizan en la manipulación de granel.	

Cuadro 8. (Continuación).

Equipo	Descripción	Imagen
Spreader automáticos	Es el sistema elevador con el que se manipulan los contenedores que cumplen con la norma ISO.	
Montacargas	Equipo que mediante dos horquillas puede transportar y apilar cargas.	
Reach stackers	Es un vehículo usado para la manipulación de contenedores de carga intermodal.	
Bobcat	Maquinaria utilizada para la carga de productos a granel	
Bandas arrumadoras	En los puertos son usados para hacer arrumes de hasta 5 metros de altura	
Straddle carriers	También llamada carretilla pórtico, es un equipo para manipular los contenedores dentro de las terminales de puertos, cargando, descargando y apilando los contenedores.	
Tractomulas		
Dragas de succión	Consiste en una embarcación con una tubería conectada a una bomba que absorbe el material del fondo.	

Fuente: Elaborado por el autor con base en, Análisis logístico interno de la sociedad portuaria regional de Barranquilla.

Como resultado de la interacción entre las zonas portuarias, funciones estratégicas, y la infraestructura básica, se tiene una operación portuaria genérica, la que se expone mediante el siguiente diagrama de flujo del proceso para la exportación de 5 contenedores, el cual fue realizado para el trabajo de grado titulado “Análisis logístico interno de la sociedad portuaria regional de Barranquilla”.

Se toma el diagrama como referente dado que las actividades que se realizan son las mismas tanto para importaciones como para exportaciones, con la diferencia que la dirección del flujo de las actividades varía de acuerdo al intercambio mercantil.

Figura 15. Diagrama de flujo gestión portuaria.

Ubicación: Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla		Resumen			
Actividad: Exportación de Contenedores de Cerámica		Actividad	Actual	Propuesta	Ahorros
Fecha: 26 de mayo 2009		Operación	11		
Método: Actual		Transporte	5		
Tipo: Material		Demora	1		
Comentarios:		Inspección	3		
		Almacenaje	3		
		Tiempo (min.)	501		
		Distancia (mts)	2060		
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	TIEMPO	DISTANCIA	DESCRIPCIÓN	
1.Recepción	○ □ ▽			Recepción del camión a la sociedad portuaria	
2. Autorización Ingreso	○ □ ▽	10		Presentación de la autorización para el ingreso	
3. Traslado bascula	○ □ ▽	15	130	Traslado hacia la bascula No.1	
4. Bascula	○ □ ▽	30		Pesaje del camión, bascula No.1	
5. Asignación	○ □ ▽	1		Asignación de muelle y ubicación de la carga	
6.Traslado a CIE	○ □ ▽	15	600	Traslado del camión al patio N° 2 (C.I.E)	
7. Descargue CIE	○ □ ▽	30		Descargue de los contenedores en el patio No.2 por medio de reach stacker	
8. Almacenamiento	○ □ ▽			Almacenamiento en patio No. 2 (CIE)	
9.Cargue contenedores	○ □ ▽	30		Cargue de los contenedores por medio de reach stackers a camiones	
10.Arrastre módulos de aforo	○ □ ▽	20	530	Arrastre de camiones a los módulos de Aforo	
11.Descargue modulo de aforo	○ □ ▽	30		Descargue de los contenedores en el patio N° 14 por medio de reach stacker	
12. Ant inaróticos y Aforo	○ □ ▽	120		Inspección de la carga a cargo de antinaróticos	
13. Cargue contenedores	○ □ ▽	30		Cargue de los contenedores en las carretillas porticas	
14. Arrastre a CIE	○ □ ▽	20	600	Arrastre de las carretillas porticas al patio N°2 (C.I.E)	
15. Descargue CIE	○ □ ▽	30		Descargue de los contenedores de las carretillas porticas en el patio N°2	
16. Almacenamiento	○ □ ▽			Almacenamiento en patio No. 2 (CIE)	
17. Cargue contenedores	○ □ ▽	30		Cargue de los contenedores en las carretillas porticas	
18. Arrastre a muelle	○ □ ▽	10	200	Arrastre de carretillas porticas al muelle asignado, muelle No.2	
19. Porteo y descargue	○ □ ▽	15		Porteo y descargue de los contenedores de las carretillas porticas en el muelle asignado	
20. Estiba contenedores	○ □ ▽	20		Estiba de los contenedores al buque por medio de las grúas de tierra	
21.Descargue	○ □ ▽	15		Descargue de los contenedores en buque	
22. Almacenamiento	○ □ ▽			Almacenamiento en buque	
23. Verificación de la trinca	○ □ ▽	30		Verifica la trinca de los contenedores por medio del primer oficial del buque (es la función de amarrar la mercancía o contenedor con una cadena que aseguren que no se vaya a caer)	

Fuente: Análisis logístico interno de la sociedad portuaria regional de Barranquilla.

2.3 APLICACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA – EFECTO

A través de la revisión en fuentes secundarias se identifican aquellas causas que generan el problema de la falta de estandarización en el proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.

Haciendo uso de una combinación entre las tipologías del diagrama Ishikawa de las 6M y estratificado, se logra la clasificación del total de las causas en siete espinas, que son: maquinaria, medio ambiente, mano de obra, medición y método dentro de la categoría de las 6M, y por su parte infraestructura y regulaciones, como resultado del Ishikawa estratificado.

2.3.1 Identificación de las causas. A continuación se explican cada una de las causas identificadas y que conforman el diagrama Ishikawa.

2.3.1.1 Infraestructura. En esta espina se agrupan las causas que hacen referencia a medios técnicos, instalaciones necesarias para las actividades de importación y construcciones de conexión al interior del país.

- Inexistencia de carreteras 4G¹⁰³: el proyecto de Estado de infraestructura de carretera tiene como fin la construcción de vías de cuarta generación, con el propósito de reducir los tiempos de desplazamiento entre centros productivos y puertos en hasta un 30%.

La inversión se estima en 47 billones de pesos (US\$20.000 millones), y aunque se considera bastante alta, se estima que los costos de transporte se reducirán hasta un 20%.

En cuanto a los tiempos de entrega de las obras el gobierno estima que para el 2018 se tendrán listas estas nuevas carreteras, sin embargo éste plazo tiene bastantes contradictores, dado que hasta el 2016 fue posible reunir la cantidad necesaria para realizar la inversión.

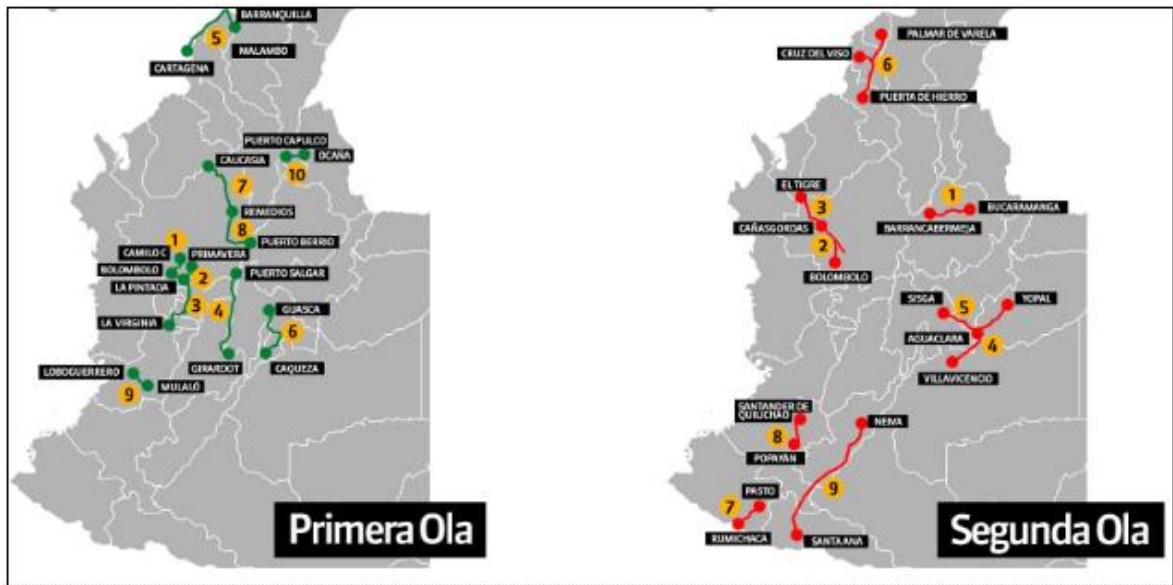
Es importante resaltar que dentro de las principales razones por la cuales Colombia no cuenta con carreteras de cuarta generación, en un 40% obedece a demoras y dificultades para la obtención de licencias y permisos ambientales, seguido de un 34% resultado de la combinación entre dificultades para la adquisición de predios, traslado de redes y demoras en las obras, finalmente el

¹⁰³ COSOY, Natalio. Por qué es tres veces más barato mandar un contenedor de Colombia a China que dentro de Colombia - BBC Mundo. [Consultado el 3/28/2016]. Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150425_colombia_economia_transporte_problemas_nc

16% restante hace referencia a conflictos en procesos de consulta previa y existencia de comunidades a lo largo de los corredores de los proyectos¹⁰⁴.

El proyecto de construcción de vías 4G está planeado en dos olas, las cuales se observan en la siguiente figura.

Figura 16. Etapas para la construcción de vías 4G.



Fuente: Así van las autopistas de cuarta generación. Vicepresidencia de Colombia.

Según declaraciones del Vicepresidente colombiano Germán Vargas Lleras, con la construcción de vías 4G Colombia contará con infraestructura de clase mundial, impactando de forma positiva frentes como, mejora en el nivel de competitividad, aumento de la inversión extranjera, generación de empleo, reducción de costos logísticos (siendo estos los de mayor interés, dado que el modelo logístico de la presente investigación busca obtener los costos mínimos de importación), y finalmente aumentar la calidad de vida de los colombianos¹⁰⁵.

- Falta de disponibilidad en puerto¹⁰⁶: el buen desempeño en los puertos puede impactar en la generación de ventajas competitivas de un país, para el caso de

¹⁰⁴ CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. Conpes 3760. [Electronic]: 2013. p. 34-39

¹⁰⁵ PORTAFOLIO. Con los proyectos 4G, Colombia será más competitiva | Finanzas | Economía | Portafolio. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/proyectos-4g-colombia-sera-competitiva-34346>

¹⁰⁶ PAREDES, Yolima. Superintendencia De Puertos y Transporte. <http://www.supertransporte.gov.co/documentos/2014/delegada%20puertos/caracterizacion%20puertos/LOGISTICA%20PORTUARIA.pdf>: 2010.

Colombia se observa que la infraestructura en puertos presenta un bajo desempeño en las comparaciones internacionales de calidad de puertos, según datos entregados por el FEM (Foro Económico Mundial), Colombia se ubica en el puesto 109 entre 143 países.

Actualmente existen puertos multipropósitos, los cuales no son especializados en el manejo de un tipo de carga en específico, por el contrario están diseñados para el manejo de varios tipos de cargas tales como contenedores, granel sólido, granel líquido y granel de carbón. Los cuales cuentan con patios para el almacenamiento de contenedores, que son manipulados por equipos especializados como es el caso de los Reach Stacker utilizado en el apilamiento de contenedores, o cargadores de alcance y frontales. Estos patios pueden ser al aire libre o cubiertos con techo, dependiendo del tipo de carga que se está manejando.

En Colombia se cuenta con puertos multipropósito, tres en la costa atlántica, y dos en la costa pacífica:

- ✓ Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta: es un puerto multipropósito, ubicado en la ciudad de Santa Marta, es el único puerto de la zona atlántica que cuenta con servicio de ferrocarril, el área disponible para almacenar la carga es:

Tabla 2. Área de almacenaje S.P.R. Santa Marta.

Áreas	Dimensión (m ²)	Tipo de carga
Bodega 1	7.200	Carga general
Bodega 2	7.500	Carga general / Granel sólido
Bodega 3	2.896	Carga general / Granel sólido
Patio 1	8.300	Contenedores
Patio 1 ^a	9.440	Vehículos
Patio 2	7.860	Contenedores
Patio 3	46.110	Contenedores y carga general
Patios 4 y 5	24.310	Carbón
Patio Ancon	14.000	Carga general
Batería de Silos	44.000	Granos
Cobertizo	740.000	Químicos
Tertica	13.948	Gráneles líquidos

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

- ✓ Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla: es un puerto multipropósito, ubicado en la parte noroccidental de Barranquilla, cuenta con un muelle de 1.058m, con calado autorizado de 36 pies en agua dulce. El área disponible para almacenar la carga es:

Tabla 3. Área de almacenaje S.P.R. Barranquilla (Bodegas).

Áreas	Dimensión (m ²)	Tipo de carga
Bodega 1	6.832	Carga general
Bodega 2	2.622	Carga general - Café
Bodega 3	3.114	Granel sólido
Bodega 4	2.400	Granel sólido
Bodega 5	1.960	Granel sólido
Bodega 6	2.025	Granel sólido
Bodega 7	7.779	Granel sólido
Bodega 8	3.214	Carga general
Bodega 9	3.408	Carga general
Bodega 10	3.946	Granel sólido
Bodega 11	1.028	Carga general
Bodega 12	2.500	Granel sólido
Bodega 13	2.200	Granel sólido
Bodega 14	1.980	Granel sólido
Bodega 15	5.400	Carga general

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

Tabla 4. Área de almacenaje S.P.R. Barranquilla (Patios).

Áreas	Dimensión (m ²)	Tipo de carga
Patio 1	15.246	Contenedores
Patio 2	15.214	Contenedores
Patio 3	1.305	Contenedores
Patio 4	2.600	Carga general
Patio 5	3.856	Contenedores
Patio 6	26.800	Carbón
Patio 7	5.203	Carga general
Patio 8	13.543	Contenedores
Patio 9	6.122	Contenedores
Patio 10	3.685	Contenedores
Patio 11	11.883	Contenedores
Patio 12	6.074	Contenedores
Patio 13	8.948	Contenedores
Patio 14	6.258	Contenedores

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

- ✓ Sociedad Portuaria Regional de Cartagena: es considerado uno de los puertos más grandes de Colombia, especializado en el manejo de contenedores, el cual presta servicios adicionales como manejo de descargue de carga general y transporte de pasajeros. La distribución de sus instalaciones para el almacenamiento de carga es el siguiente:

Tabla 5. Área de almacenaje S.P.R. Cartagena.

Áreas	Dimensión	Tipo de carga
Bodega 1	8.244	Carga general
Bodega 2	7.110	Café
Bodega 2ª	1.652	General
Bodega 3	7.430	Café
Bodega 4	2.225	General
Bodega 7	2.052	General - Químicos

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

- ✓ Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura: es un puerto multipropósito, ubicado en el departamento del Valle del Cauca, en la costa pacífica colombiana, a pesar de ser puerto multipropósito tiene muelles especializados como el 5, 6,7 y 8 en donde se realizan operaciones de cargue y descargue de contenedores con ayuda de las grúas pórtico, los muelles 9, 10,11 y 12 en donde se maneja granel sólido y en el muelle 14 se maneja granel líquido. La distribución del área para el almacenamiento de la carga es la siguiente:

Tabla 6. Área de almacenaje S.P.R. Buenaventura (Bodegas).

Áreas	Dimensión (m ²)	Tipo de carga
Patio 1	15.246	Contenedores
Patio 2	15.214	Contenedores
Patio 3	1.305	Contenedores
Patio 4	2.600	Carga general
Patio 5	3.856	Contenedores
Patio 6	30.000	Contenedores
Patio 7 y 8	4.200	Granel general

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

Tabla 7. Área de almacenaje S.P.R. Buenaventura (Patios).

Áreas	Dimensión (m ²)	Tipo de carga
Bodega 1	4.192	Carga general
Bodega 2	9.560	Carga general
Bodega 3	7.383	Carga general
Bodega 4	5.363	Carga general
Bodega 5	5.392	Carga general
Bodega 6	6.712	Carga general
Bodega 7	6.728	Carga general
Bodega 8	5.515	Granel sólido
Bodega 9	6.300	Carga general
Bodega 10	10.630	Carga general
Bodega 12	7.687	Carga general

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

- ✓ Sociedad Portuaria Regional de Tumaco: es un puerto multipropósito, por el que se moviliza carga general y carga tipo granel líquido, el cual está ubicado en el departamento de Nariño, al sur occidente de Colombia. La distribución del área para almacenamiento es la siguiente:

Tabla 8. Área de almacenaje S.P.R. Tumaco.

Áreas	Dimensión	Tipo de carga
Bodega 1	912	Carga general
Bodega 2	912	Carga general
Patio	5.500	Carga general
Cobertizos	2.871	Carga general

Fuente: Superintendencia de puertos y transporte

- Falta de conectividad en vías entre el interior de las ciudades y los puertos¹⁰⁷: según Higuera gerente de la ANDI *las vías se están construyendo de la ciudad hacia afuera, pero no con conectividad de la ciudad hacia adentro*, por tanto es primordial completar el último tramo de acceso a las ciudades y los puertos.

Como solución a este problema, el Gobierno colombiano tiene el proyecto de la Perimetral de Oriente, una vía que parte desde detrás de los cerros (lado este), y brinda conexión con los municipios del norte y con los llanos orientales.

¹⁰⁷ Ibid.

2.3.1.2 Maquinaria. En el método de las 6M, se toma en cuenta en la categoría de maquinaria aspectos como capacidad, herramientas, condiciones de operación, ajustes y mantenimiento.

- Deficiencias en equipo de manipulación de carga¹⁰⁸: según el análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores en Colombia del Ministerio de Transporte al momento de realizar las operaciones de cargue, descargue y posicionamiento de los contenedores en las ZAL, se presentan problemas que afectan los tiempos de ejecución del proceso de importación, tales como el uso de maquinaria y herramientas inapropiadas, se cuenta con grúas de poca capacidad para el almacenamiento de contenedores en altura, y se presenta ausencia en el monitoreo de los contenedores que permite su rápido tránsito.

2.3.1.3 Medio Ambiente. Para esta causa se tienen en cuenta subcausas que estén relacionadas con, condiciones medioambientales, especificaciones geográficas y características espaciales.

- Condiciones meteorológicas¹⁰⁹: durante el transporte marítimo de carga, y en general en los viajes vía marítima existe la posibilidad de encontrar condiciones adversas que son producidas por diferentes fenómenos naturales.

El buque interactúa con dos tipos de fluidos como lo son el agua y el aire, los cuales generan situaciones dinámicas impredecibles, además de la interacción con un tercer elemento como lo son los factores geológicos. La relación entre dichos factores provocan fuerzas estáticas o permanentes, es así como los fondos marinos se caracterizan por cambios generalmente lentos, y se conoce como topografía marina estática, mientras que en la superficie marina estos se producen de forma mucho más rápida, y es denominada como topografía marina dinámica producida por las corrientes marinas, vientos y movimientos sísmicos; ésta última topografía es la de mayor interés para el marino, dado que es la que dictamina las condiciones de navegabilidad.

Los fenómenos meteorológicos y oceanográficos nacen de la diferente distribución del calor que se absorbe o se transfiere en forma de masa líquida o gaseosa. En el mar, las diferencias de temperatura y la rotación terrestre

¹⁰⁸ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. p. 17-18

¹⁰⁹ GARCÍA, Taddey. Algunos Fenómenos Naturales que afectan a la Navegación | NUESTROMAR. Uruguay. [Consultado el 4/6/2016]. Disponible en: http://www.nuestromar.org/noticias/ciencia_tecnologia_y_educacion6214_022007_algunos_fenomenos_naturales_que_afectan_a_la_navegacion

generan las corrientes, las cuales tienen bastante influencia en los fenómenos meteorológicos.

Según un informe realizado por Persersa en Guatemala, compañía encargada de agenciamiento portuario, las condiciones meteorológicas son “factores de riesgo para incurrir en demora y costos extraordinarios”, al realizar la descripción del proceso de manejo de mercaderías por vía marítima, este factor es nombrado en las actividades de carga y descarga en puerto.

Dentro de las consecuencias que la agencia portuaria nombra, la más importante y significativa es la suspensión de operaciones por orden de las autoridades de puerto¹¹⁰.

- Condiciones meteoceánicas: en general los mares y océanos están sometidos a diversos movimientos; producidos en primer lugar por las olas, que mueven el agua en forma de cilindro, en segundo lugar están las mareas, y en último lugar las corrientes marinas¹¹¹.

Para el control de las condiciones meteoceánicas se realiza un monitoreo, conocido como monitoreo meteoceánico, el cual consiste en realizar el estudio de las condiciones físicas de la atmósfera y del océano, tales como las corrientes, oleaje, mareas, viento, y demás parámetros.¹¹²

- Probabilidad de derrumbes: la infraestructura del transporte está dividida en tres grupos, el terrestre, el marítimo y el aéreo. Para el caso de la infraestructura terrestre abarca aquellas obras encaminadas a mejorar la movilidad de la carga y el transporte de pasajeros, que puede ser por medio de vías o por medio de rieles.

La infraestructura vial abarca la construcción de autopistas, carreteras, calles, puentes, señalización, ventilación, túneles, entre otros; que permitan tener una interconexión entre los puertos y las diferentes ciudades colombianas.

La inversión en infraestructura debe considerarse como un medio, por el cual las demás actividades comerciales pueden desarrollarse, sin embargo, en

¹¹⁰ PRESERSA S.A. Procedimiento Operativo Normal Para El Embarque y Manejo De Granel Seco. [Electrónico]: Guatemala: 2005. p. 6-11

¹¹¹ [Anónimo] Movimientos en mares y océanos: olas y mareas. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.astromia.com/tierraluna/olas.htm>

¹¹² [Anónimo] Geomar Sitio - Monitoreo Meteoceánico. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.geomar.com.mx/index.php/productos-y-servicios/servicios-metoceanicos>

Colombia la infraestructura es inferior en comparación a otros países de Latinoamérica¹¹³.

El deficiente estado de la infraestructura en Colombia afecta el transporte de carga, incrementando sobrecostos en un 35%, según la directora ejecutiva de Defencarga, y según el presidente de la Asociación Colombiana de Camioneros las malas condiciones en el asfalto de la carretera afectan dichos costos, puesto que un vehículo se puede desgastar un 14% parando y arrancando, y el consumo de combustible puede incrementarse en un 16%¹¹⁴.

Adicionalmente el mal estado de las vías genera demoras en los tiempos de entrega a los puertos, que se ve reflejado en demoras en entrega a clientes en el exterior y en el interior del país.

- Ubicación geográfica del sector industrial en el país¹¹⁵: la competitividad relaciona una serie de factores tales como, la ubicación geográfica, las facilidades de transporte, los precios bajos con relación al promedio, la calidad, la eficiencia en el uso de los recursos, la publicidad, todo lo anterior relacionado con la innovación.

Partiendo del punto de la importancia de la ubicación geográfica para la competitividad de un sector, se toma como causa de la falta de estandarización del proceso de importación en Colombia la concentración del sector industrial en el centro del país, dado que el transporte de mercancía desde el puerto hasta el sector industrial del país suele acarrear costos mucho más altos en comparación con los costos de transporte desde el punto de origen hasta el puerto colombiano para el caso de la importación.

¹¹³ CLAVIJO, Héctor Augusto; ALZATE, Marco Antonio y MEZA, Libia. Análisis Del Sector De Infraestructura En Colombia. [Electronic]: <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/06/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>:

¹¹⁴ [Anónimo]Mal estado de vías en Colombia generan 35% en sobrecostos a transportadores - Economía - El País. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/mal-estado-vias-colombia-generan-35-sobrecostos-transportadores>

¹¹⁵ MARTINEZ, Astrid y OCAMPO, José Antonio. Hacia Una política Industrial De Nueva generación Para Colombia. [Bogotá]: Coalición para la Promoción de la Industria Colombiana, 2011. p. 29, 309789584493620 9584493620

Figura 17. Principales centros industriales y puertos de Colombia.



Fuente: ¿Por qué es tres veces más barato mandar un contenedor de Colombia a China que dentro de Colombia?. BBC Mundo

Resulta tres veces más económico enviar un contenedor desde el puerto de Cartagena a Shangái, que desde Cartagena a Bogotá, sabiendo que la ciudad China está 15 veces más lejos de Cartagena que la capital colombiana. Lo anterior adolece a la deficiente infraestructura del país, tanto de carreteras, como ferroviaria y fluvial.

El transporte de bienes se encuentra concentrado en las carreteras del país, sabiendo que pocas están pavimentadas, al compararlo con Chile por ejemplo Colombia cuenta con el 11,8% de las carreteras pavimentadas, mientras que Chile tiene el 23,3%, es importante resaltar que del porcentaje de carreteras que se encuentran pavimentadas en el país el 50% están en mal estado.

Según el gerente de infraestructura, logística y transporte de la Asociación Nacional de empresarios de Colombia (ANDI), Edgar Higuera, al comparar los costos de cubrir una distancia similar en diferentes países por carretera, los costos son de aproximadamente un tercio de diferencia, transportar carga de Buenaventura a Bogotá cuesta US\$3,58 por kilómetro, mientras que de Róterdam – Francfort vale US\$1,20.

2.3.1.4 Mano de obra. En esta se contemplan, conocimiento, entrenamiento, habilidad y capacidad.

- Baja productividad laboral en puerto: referente a la productividad colombiana para el año 2014, según el FEM Colombia ocupa el puesto 66 de 144 países, y según la presidenta del Consejo Privado de Competitividad, en Colombia se necesitan 4.5 trabajadores para realizar la misma actividad laboral que puede realizar un solo empleado estadounidense.

Esta baja de productividad no solo está dada debido a que el trabajador pierda tiempo, sino a una serie de factores que van desde lo individual hasta lo gubernamental, como por ejemplo aspectos sociales que rodean a los trabajadores como el tiempo que se debe invertir para llegar a los lugares de trabajo, que en algunas ocasiones es bastante largo, lo que puede generar baja productividad.¹¹⁶

- ✓ Informalidad: la informalidad laboral es una realidad colombiana, y se evidencia en los esfuerzos que ha realizado el ministerio de Industria, comercio y turismo, para disminuir los índices de la misma; un ejemplo claro de esto son las jornadas masivas de formalización por medio de brigadas de formalización¹¹⁷.

En el informe nacional de competitividad 2014 – 2015, se afirma que el sector de transporte terrestre se caracteriza por ser altamente informal, debido a la desconexión entre la empresa generadora del servicio y los transportadores que son contratados por medio de acuerdos de tercerización. De este modo, las compañías de transporte carecen de verdaderos esquemas de gestión, lo que conlleva a que se incrementen los costos de transporte, debido a los prolongados tiempos de cargue y descargue de mercancías tanto en puertos como en el punto de generación de la carga, que según datos del Ministerio de transporte, estas demoras pueden representar en promedio más de la mitad de los tiempos en carretera para la mayoría de recorridos¹¹⁸.

- ✓ Relación entre productividad laboral e informalidad¹¹⁹: la relación existente entre las variables de productividad informalidad es bidireccional, lo que se observa en muchas empresas que continúan en la informalidad, debido a que sus niveles de productividad no son los suficientes para cubrir los costos asociados a la formalidad.

¹¹⁶ [Anónimo]Baja productividad en Colombia - Sectores - ELTIEMPO.COM. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/baja-productividad-en-colombia-/14603116>

¹¹⁷ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Informe Nacional De Competitividad 2014 - 2015. [Electronic]: Bogotá: 2014. p. 822016-1430

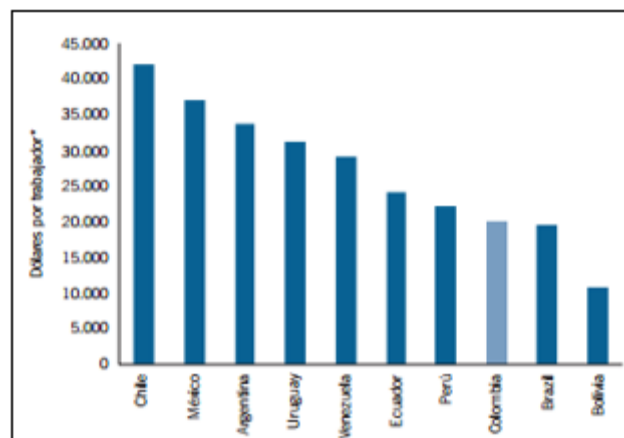
¹¹⁸ Ibid., p.116

¹¹⁹ Ibid., p. 82

Se han logrado caracterizar tres fenómenos que describen el comportamiento de la productividad laboral en Colombia:

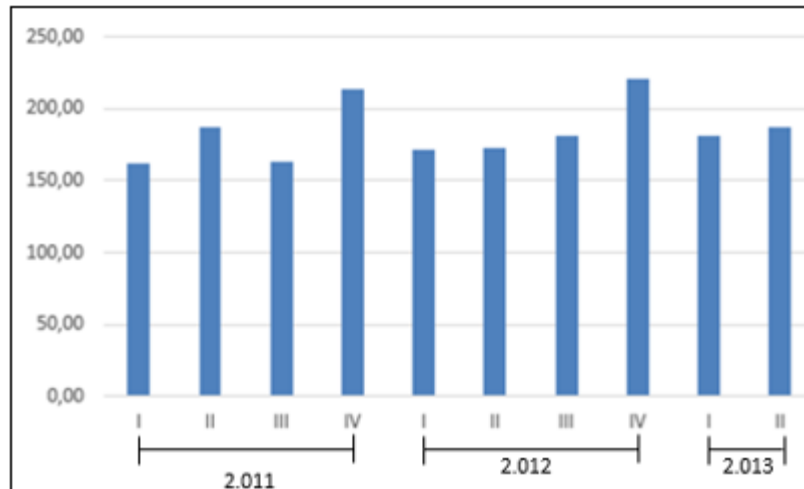
- Alta heterogeneidad intrasectorial en la productividad laboral: los índices de productividad laboral son altamente heterogéneos, dado que la gran mayoría de empresas concentra los niveles más bajos de productividad, mientras que existen muy pocas con resultados por encima del promedio.
- Alta heterogeneidad intersectorial: la mayor parte del empleo se concentra en los sectores menos productivos.
- Análisis de la productividad laboral: como se puede evidenciar en la siguiente gráfica, existen grandes brechas en los resultados del índice de productividad laboral del país respecto a los demás países, e infortunadamente no se observa una tendencia de convergencia.

Gráfica 10. Productividad laboral en América Latina (2013).



Fuente: Perspectivas y retos en materia de productividad laboral en Colombia. Fedesarrollo

Gráfica 11. IPL Maquinaria general.



Fuente: Indicadores laborales de industria. DANE

Es por las anteriores razones que el Consejo privado de competitividad sugiere al país, el objetivo de incrementar el potencial empresarial para así lograr acelerar la generación de empleo formal, sin dejar de lado la reducción sustancial de la tasa de desempleo.

- ✓ Falta de especialización: una de las razones por las cuales Colombia presenta baja productividad en comparación con otros países es la falta de inversión en recursos para capacitar a los empleados de acuerdo al desarrollo tecnológico que se presenta en el país.

Para aumentar la productividad del país es necesario la colaboración de todos, y para esto es necesario contar con educación de calidad alta, un sistema de ciencia, tecnología e innovación, y una política de desarrollo productivo.

2.3.1.5 Medición. En esta espina se agrupan causas secundarias relacionadas con indicadores, toma de tiempos, repetitividad, reproductibilidad, etc.

- Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria¹²⁰: según los autores Cullinane, Song Ji y Wang, los indicadores de productividad juegan un papel primordial en la evaluación de la producción, porque definen tanto el estado actual de los procesos, como la proyección del futuro de los mismos.

¹²⁰ DOERR, Octavio y SÁNCHEZ, Ricardo. Indicadores De Productividad Para La Industria Portuaria. Aplicación De América Latina y El Caribe. [Electronica]: 112 ed. Santiago de Chile: CEPAL, 2006. p. 11-12, 13, 141680-9025

La industria portuaria cuenta generalmente con instalaciones de larga vida útil y con inversiones proyectadas con un horizonte de planificación de largo plazo.

En los puertos puntualmente, los indicadores de productividad son construidos con base a diferentes puntos de vista, como el estibador u operador portuario que provee servicios, de la línea naviera que es cliente del puerto, o de la autoridad portuaria que busca aumentar el tráfico, la competencia y la calidad del servicio.

En la actividad portuaria no se evidencia la utilización de una amplia variedad de métodos, medidas e indicadores para tener trazabilidad de la productividad, si bien se reconoce la relevancia de la medición de indicadores, no existen métodos estándares aplicados en todos los puertos. Como sustento a la anterior afirmación, algunos autores explican que los indicadores de productividad portuaria tiene dificultades en su medición y aplicación, por factores tales como:

- ✓ Gran variedad y número de datos estadísticos de las operaciones que son necesarias.
- ✓ Carencia de datos actualizados y confiables.
- ✓ Ausencia de definiciones.
- ✓ Influencia de factores locales en los datos.
- ✓ Interpretación divergente a resultados idénticos que suele tenerse por intereses distintos.

A esto cabe añadir que Marlow y Paixao, señalan que los indicadores no se deben centrar únicamente en una visión tradicionalista de la actividad portuaria, sino que deben ir más allá, tomando como base la logística, involucrando conceptos como costos, servicio al cliente, manejo de activos y calidad.

- Variabilidad en los tiempos de operación: en marzo del año 2013 la Federación Colombiana de Transportadores de Carga por Carretera- COLFECAR, realizó un informe para determinar los tiempos logísticos para importar y exportar carga en contenedores, para lo cual monitoreó el desplazamiento de aproximadamente 500 vehículos de carga en los principales corredores viales del país, logrando obtener los principales tiempos registrados en procesos de importación y exportación, para el caso de la importación, en la siguiente tabla se observan los tiempos en las distintas fases del proceso, en dos corredores viales:

Tabla 9. Variabilidad en los tiempos de operación.

Pasos de Importación	Corredores Viales			
	Buenaventura - Bogotá 85,4 horas		Cartagena - Bogotá 91,56 horas	
	%	Horas	%	Horas
Procedimiento de ingreso del vehículo en puerto	4,3	3,7	22	2,06
Cargue del contenedor en el vehículo en puerto	4,1	3,5	2,5	2,3
Transporte del contenedor a la ciudad de destino	44,4	37,9	54,8	50,2
Procedimiento de ingreso de vehículo a instalación del destinatario	4,6	3,9	5,8	5,3
Descargue de la mercancía por parte del destinatario	7,6	6,5	4,9	4,5
Transporte y entrega del contenedor vacío a patio de destino	35	29,9	29,71	27,2

Fuente: COLFECAR.

Con estos resultados se observa que los tiempos más representativos están en el transporte del contenedor del puerto a la ciudad de destino (Bogotá), y en los procesos en la entrega y recibo del contenedor en los patios de los contenedores. Según el informe, y a juicio de los transportadores los tiempos de transporte deberían reducirse en un 50%, para el caso del desplazamiento, entrega y recibo del contenedor según los transportadores los tiempos no deberían superar las 5 horas, pero en promedio se utilizan 31,5 horas, y para el caso del cargue y/o descargue de la mercancía en las instalaciones del destinatario el proceso no debería superar las 2 horas, pero en realidad se utilizan en promedio 4,98 horas¹²¹.

2.3.1.6 Método. Esta espina reúne la mayor cantidad de causas secundarias y terciarias, dado que hace referencia a temas como estandarización, definición de operaciones, gestión de la tecnología, eficiencia en las actividades, sistemas de gestión, actividades de logística, etc.

- Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL¹²²: actualmente los desarrollos y avances en

¹²¹ COLFECAR. Patios De Contenedores y Vías Afectan Tiempos Logísticos. [Electronic]: <http://www.colfecar.org.co/container%202013/container%20marzo%202013.pdf>: 2013.

¹²² [Anónimo]Trazabilidad y seguimiento en el transporte de mercancías - LOGYCA. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en:

tecnologías de información permiten a empresas implementen obtener un mejor acceso, procesamiento y análisis de la información, permitiéndoles monitorias, pronosticar y tomar decisión con mayor precisión y en un menor tiempo.

Para el caso del transporte de mercancías se han desarrollado tecnologías que permiten optimizar dicho proceso, debido a que generan mayor comunicación, mejor uso del transporte, y un incremento de la eficiencia del servicio prestado.

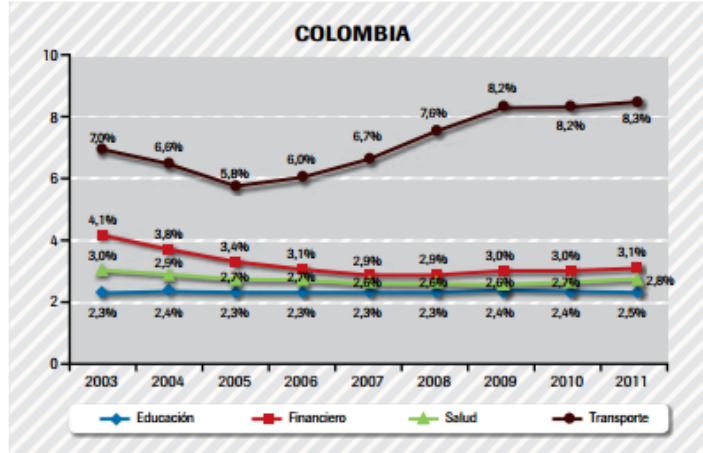
A continuación se presentan algunos ejemplos de tecnologías para el transporte:

- ✓ La tecnología RFID utiliza la radiofrecuencia para comunicar información desde una etiqueta electrónica hacia el lector, con lo cual se reduce el número de errores en la información de cada producto identificado, se obtiene un registro exacto de los tiempos de ingreso y salida de los objetos, y se obtiene mejores tiempo de respuesta por parte de los diferentes agentes.
- ✓ Los sistemas de planificación de rutas, con el cual básicamente se puede calcular las ruta óptima, teniendo en cuenta la capacidad con la que cuenta la empresa, y las diferentes restricciones que se presentan para realizar dicho proceso, con lo cual se logra una reducción de kilómetros recorridos, reducción en el tiempo de ruteo, mejora del servicio al cliente, entre otros.
- ✓ Los sistemas de gestión de flotas SGF por GPRS, con el cual se controlan los vehículos por medio de una página web, permitiendo a su vez incrementar la productividad, incrementar la responsabilidad de los conductores, reduce el consumo de combustible, entre otros.
- ✓ Los sistemas de gestión de flotas por GPS y GPRS, se basa en la colocación de una caja negra en los vehículos, la cual recoge información de la localización del vehículo, mostrando dicha información en tiempo real sobre cartografía para poder controlar y gestionar el vehículo en tiempo real, con esto se obtiene un ahorro en las comunicaciones, se logra mejorar el servicio al cliente, entre otros.

Es decir que la implementación de estas tecnologías en el sector del transporte de carga, en aspectos como la localización y organización de flotas, el diseño de rutas, y demás es conocido como Sistemas Inteligentes de Transporte, considerado como un elemento diferenciador, que permite incrementar la eficiencia, competitividad y productividad del proceso.

En la siguiente gráfica se presenta la proporción de gasto en TIC que presenta Colombia en los últimos años:

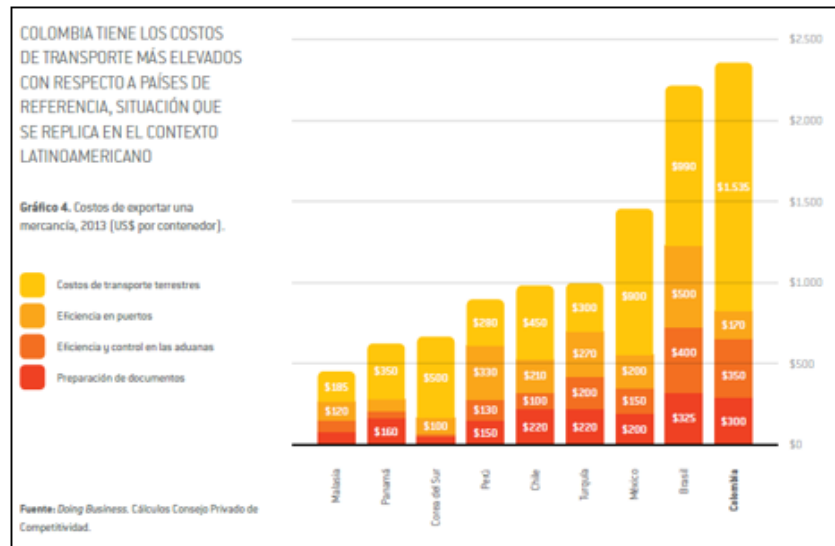
Gráfica 12. Proporción de gasto en TIC Colombia.



Fuente: Global Insight

- Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior¹²³: debido a las ineficiencias en aduanas y en la documentación exigida para los trámites, los empresarios deben acarrear altos costos. Según datos del Doing Business 2014, Colombia presenta los mayores costos en procedimientos aduaneros, en comparación con países latinoamericanos de referencia.

Gráfica 13. Costos de exportar una mercancía, 2013.



Fuente: Doing Business

¹²³ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Op. Cit., p.118

De forma general, la ineficiencia en la actividad de comercio exterior responde a falencias como, en primera instancia las falencias en el proceso para agilizar las autorizaciones y facilitar los trámites por parte de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), seguido por la carencia de equipos adecuados que faciliten la inspección no intrusiva de la mercancía, como lo son los scanners, y finalmente la modificación del Estatuto Aduanero, que busca facilitar algunas de estas y otras restricciones.

- ✓ Demoras en puertos: el tiempo promedio de servicio en los principales puertos colombianos se estima en 9 horas, lo que en términos monetarios representa alrededor de US\$ 0,69 por tonelada, valor calculado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en conjunto con el Banco Mundial.
- Bajo nivel de integración con el operador logístico: el SCM hace referencia a las herramientas y métodos utilizados con el fin de mejorar los procesos de suministros (Compras, suministro, transporte, mantenimiento, entre otras) de una empresa, reduciendo existencias y plazos de entrega¹²⁴.

Para Colombia según un reporte de competitividad del año 2014 se concluye que es necesario definir nuevas formas de organizaciones que incrementen los niveles de competitividad de los SCM, debido a que los bajos niveles de integración en Supply Chain Management y la baja competitividad en Logística son causa del incremento en los costos logísticos de una empresa¹²⁵.

- Elección inadecuada de la cadena DFI: *es frecuente ver una situación caótica en la unidad responsable de embarques al exterior debido a la falta de información y a la capacidad insuficiente de gestión. Las mercaderías son enviadas con un embalaje y marcado equivocados, documentación incorrecta, mal unitarizados, erróneamente almacenada, manipuladas sin cuidado, con fletes mal negociados, bancos no adecuados. Todo ello conducente a la elección de un modo de transporte y cadena DFI no óptimos*¹²⁶.
- ✓ Rezagos en infraestructura férrea¹²⁷: aunque se han implementado modelos de gestión para ofrecer un mejor servicio, ninguno ha presentado resultados positivos.

¹²⁴ MENTZER, John T. Supply Chain Management. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 2001. 0761921117 9780761921110

¹²⁵ SENA. Caracterización Del Sector De La Logística En Colombia 2014. [Electronic]: <http://www.ciatijfk.org/ciatiweb/images/publicapdf/12.%20CAPITULO%208.%20Reporte%20Caracterizacion%20Sector%20Logistica%202014%20Conclusiones%20y%20Recomendaciones.pdf>: 2014.

¹²⁶ RUIBAL HANDABAKA, Alberto. Gestión logística De La distribución física Internacional. Barcelona; Buenos Aires: Grupo Editorial Norma, 1994. 9580425841 9789580425847

¹²⁷ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Op. Cit., p.114

El plan original en el año 2.010, tenía como propósito concesionar en tres fases 1.154 kilómetros de la red férrea, y el progreso al año 2.014 fue del 0%, en donde solo se han adjudicado dos proyectos de obra pública para la rehabilitación de corto plazo, de la fase 1; por su parte las fases 2 y 3 no cuentan con un planteamiento claro.

- ✓ Rezagos en infraestructura fluvial: en materia fluvial el panorama no es muy alentador, dado que la meta en navegabilidad para el río Magdalena era de 6 millones de toneladas, y al cierre del año 2014 tan sólo se han transportado 2,43 millones de toneladas.

Sin embargo cabe resaltar que se han adelantado proyectos como, la adjudicación por parte de Cormagdalena para la recuperación de 908 kilómetros del río Magdalena¹²⁸.

Es importante resaltar que Colombia cuenta con dos grandes sistemas fluviales además de río Magdalena, los cuales, el sistema oriental del río Orinoco y el sistema sur compuesto por tres ríos que se unen en Brasil, el Amazonas, Putumayo y Caquetá. Aunque el río Magdalena ha sido históricamente el más importante en cuanto a la economía del país, no se deben dejar de lado arterias fluviales importantes para Colombia, ejemplo de esto es el escaso uso de los ríos Orinoco y Amazonas, lo que obedece a razones como, la relación que tienen con el desarrollo de sus zonas de influencia, la baja densidad de población, y el incipiente desarrollo económico¹²⁹.

- ✓ Conflicto armado¹³⁰: el conflicto armado colombiano interno inicia en la década de 1960, teniendo como principales actores involucrados el Estado nacional, las guerrillas de extrema izquierda y los grupos paramilitares de extrema derecha.

De forma general, las empresas reportan que han visto afectados sus costos debido al conflicto armado, los costos directos han disminuido como respuesta a amenazas, atentados y pagos de extorsiones; los costos indirectos han tenido mayor impacto representado en pérdidas de oportunidades de negocios, y disminución de ventas como resultado de daños en redes de distribución, escenario que se presenta con mayor frecuencia en el sector de transporte y de industria.

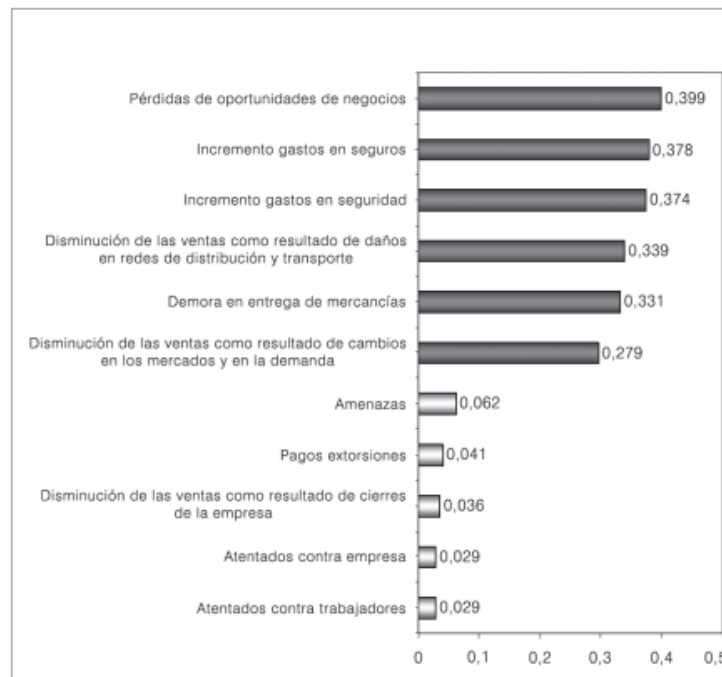
¹²⁸ Ibid., p. 115

¹²⁹ BRAVO, José María. Sistema De Transporte Fluvial En Colombia El Mundo.

¹³⁰ RETTBERG, Angelika. Explorando El Dividendo De La Paz: Impactos Del Conflicto Armado En El Sector Privado Colombiano. Resultados De Una Encuesta Nacional. [Electronica]: Primera ed. Colombia: 2008. p. 32-34,37, 42978-958-695-324-5

En la siguiente gráfica se evidencia el impacto que tiene cada uno de los rubros que componen los costos indirectos, siendo pérdidas de oportunidades de negocios, incremento de gastos en seguros e incremento de gastos en seguridad, los de mayor participación.

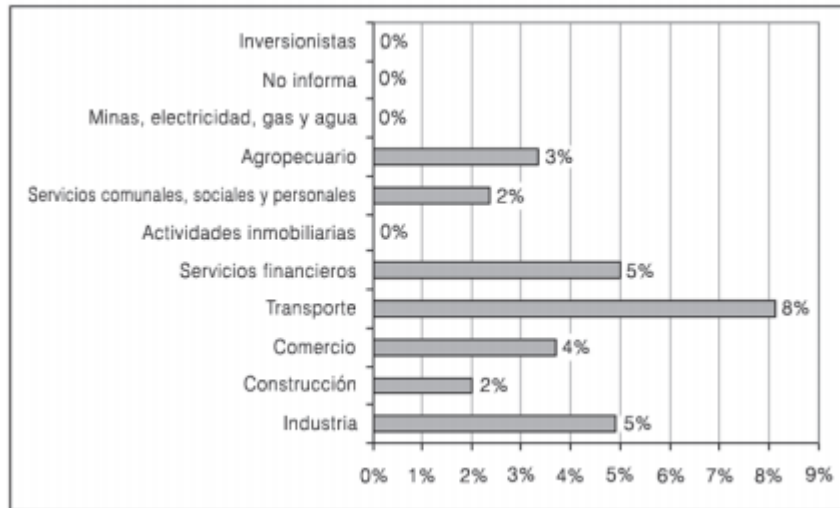
Gráfica 14. Impacto del conflicto armado sobre costos indirectos y directos.



Fuente: Explorando el dividendo de la paz.
RETTBERG, Angelika.

El sector de transporte ha sido el que ha experimentado la mayor disminución en las ventas como resultado de cierres de empresas debido a la presencia de grupos armados en las zonas donde estas se ubicaban.

Gráfica 15. Disminución de las ventas como resultado de daños en redes de distribución y transporte, según sector.



Fuente: RETTBERG, Angelika. Explorando el dividendo de la paz.

- Falta de estandarización en el proceso de selección del proveedor¹³¹: el mercado actual funciona en torno a la globalización y la competencia, como respuesta a esto las compañías deban aumentar su capacidad de gestionar de forma eficiente la cadena de suministro, específicamente la adquisición de materiales y servicios. En múltiples ocasiones se hace necesario acudir al comercio internacional para adquirir bienes o servicios que el mercado doméstico no ofrece, lo que aumenta de forma considerable el abanico de posibles proveedores.

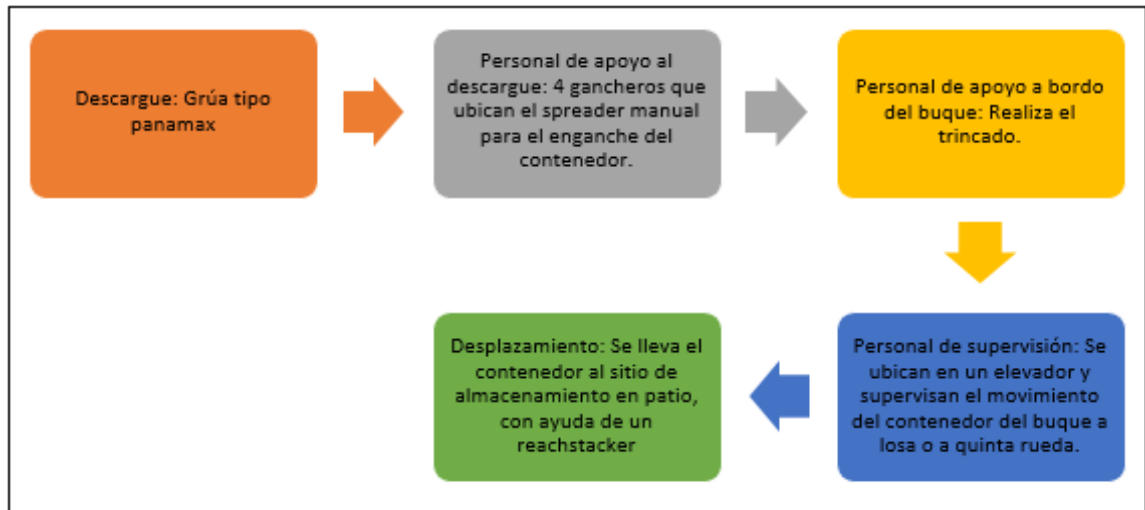
De este modo la elección de un proveedor se escala a una decisión estratégica, partiendo de un análisis tanto cuantitativo como cualitativo, es de allí de donde surge la necesidad de estandarizar el proceso de selección de proveedores, dado que los criterios de calificación suelen ser incompatibles entre sí, ejemplo de esto es que los criterios cuantitativos son fácilmente medibles, mientras que los cualitativos presentan dificultades para la construcción de escalas de calificación.

Como solución a esto actualmente existen técnicas de apoyo a la decisión, que dan respuesta a los inconvenientes anteriormente expuestos, que consideran la flexibilidad de problema y permiten plasmar la visión particular del decisor.

¹³¹ GARCÍA, Juan José y PADILLA, Nuria. La Selección De Proveedores Internacionales. La Metodología AHP. [Electronic]: 2001. p. 1

- Errores en la selección de maquinaria especializada en puerto¹³²: para la justificación de ésta causa se toma como fuente secundaria de información la tesis que lleva por título “Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores”, en ella se describe el proceso de descargue y desplazamiento (desde buque hasta patios) de 120 contenedores, el cual se describe mediante el siguiente diagrama de bloques:

Figura 18. Proceso de descargue y desplazamiento.



Fuente: Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores.

Con base en cada uno de los pasos anteriormente descritos, se realiza un análisis comparativo de los equipos, costos, capacidades y tiempos actuales del proceso de cargue y descargue, y de una propuesta de mejora gracias a la adquisición de nuevos equipos.

¹³² Anónimo. Acciones De Mejora En Los Procesos Logísticos De Comercio Internacional De Ciertos Productos Del Distrito De Santa Marta. El Caso Del Banano, Gráneles Sólidos Alimenticios y Contenedores. Santa Marta: 2010. p. 75-76, 77, 78

Tabla 10. Propuesta de mejora con adquisición de nuevos equipos.

Actual		Propuesto	
Costos y equipos para manejo de TEUS	Índice	Costos y equipos para manejo de TEUS	Índice
Total contenedores	120	Total contenedores	120
Grúa Panamax rata actual de descargue	12 TEUS / H	Grúa pórtico de tierra	50 TEUS / H
Tiempo de descargue	8 H	Tiempo de descargue	2,4 H
Costo mano de obra	30.000 \$/Cont	Costo mano de obra	40.000 \$/Cont
Costo Hora Equipos Q rueda	\$50.000	Costo Hora Equipos Q rueda	\$50.000
Quinta rueda 8 Hrs	\$400.000	Quinta rueda 8 Hrs	\$150.000
Costo hora reachstacker	\$75.000	Costo mano de obra operario Straddle car	\$30.000
Reachsteacker 8 Hrs	\$600.000	Costo Hora Straddle carrier	\$75.000
Costo muellaje / m	690 \$/m	Stradle carrier 8 H	\$225.000
Costo total mano de obra	\$3.600.000	Costo muellaje / m	690 \$/m
Costo total equipos	\$1.000.000	Costo total mano de obra	\$70.000
Costo total muellaje	\$993.600	Costo total equipos	\$375.000
Costo total de la operación	\$5.593.600	Costo total muellaje	\$372.600
Costo Total / Contenedor	\$46.613,33	Costo total de la operación	\$817.600
		Costo Total / Contenedor	\$6.813,33
Beneficio económico	\$39.800		

Fuente: Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores.

La propuesta de mejora sugiere la adquisición de una grúa pórtico de tierra la cual tiene una capacidad de 50 TEUS por hora lo cual disminuye el tiempo de descargue en 5,6 horas. Por otro lado, la adquisición de Straddle carrier, que es un equipo móvil especial para el transporte de contenedores ISO, pasando a un costo de operación por una jornada de 8 horas de tan sólo \$225.000.

Tomando en consideración lo anterior, se evidencia que actualmente existe un uso inadecuado de maquinaria especializada en puerto, y que por tanto se generan sobrecostos y tiempos de proceso poco eficientes.

Cabe resaltar que una de las razones de mayor peso por la cual no se adquiere éste tipo de maquinaria obedece a los altos niveles de inversión, dado que la adquisición de una grúa pórtico de tierra tiene un valor de US\$8 millones, además de los costos en los que se deben incurrir para la adecuación de la planta física del muelle, que se traducen en US\$ 1 millón. Por su parte la compra de un Straddle carrier asciende a US\$2 millones, con el cual se busca optimizar el espacio en patios para el almacenaje.

- Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre¹³³: los costos en el transporte de carga representan las tres cuartas partes de los costos logísticos de las empresas en Colombia, lo cual es coherente al observar el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial, que clasifica a Colombia en el puesto 112 entre 155 países, respecto a la facilidad de realizar envíos a precios competitivos.

Existen varias razones que influyen que el costo de transporte dentro de los costos logísticos tenga un alto porcentaje, una de ellos es la falta de un sector de transporte de carga que sea competitivo, también se presenta la baja coordinación entre generadores de carga y el sector del transporte.

- ✓ Tercerización del servicio: la baja competitividad en el sector del transporte de carga en parte se genera porque este sector se caracteriza por ser altamente informal, en donde se observa la ausencia de contratos entre empresas transportadoras y los propietarios de los camiones y conductores
- Actividades de logística inversa para contenedores vacíos¹³⁴: los contenedores pueden ser transportados por diferentes modos de transporte (terrestre, marítimo, entre otros), y ubicados en diferentes lugares como lo son las zonas francas, depósitos, centros de distribución, patios de contenedores, entre otros; en donde pueden estar cargados o vacíos.

Según el documento “Logística Inversa del Contenedor de importación y exportación” aproximadamente en todo el mundo se almacenan 3,5 millones de TEU’s vacíos en las diferentes terminales de contenedores, y la razón principal se debe al desequilibrio del comercio en el extranjero, es decir en la economía en donde predomina la importación sobre la exportación.

Básicamente al hablar de logística inversa del contenedor se hace referencia al proceso cuando el contenedor ha sido desconsolidado en su lugar de destino y debe ser posicionado para volver a ser consolidado, para lo cual se han establecido dos niveles: el nivel internacional y el nivel regional, en el primer nivel se enfoca en el movimiento de los contenedores entre los cargadores y receptores, y el costo lo asume generalmente el cliente, en el segundo nivel se enfoca en los movimientos de los contenedores a nivel internacional, el cual se debe hacer debido al desequilibrio anteriormente mencionado del comercio exterior, y el costo de este proceso generalmente es responsabilidad de la naviera.

¹³³ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD, Op. Cit., p.36

¹³⁴ ESLAVA, Alexander. Logística Inversa del Contenedor de Importación y Exportación | Revista de logística empresarial - Zona Logística. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.zonalogistica.com/articulos-especializados/logistica-inversa-del-contenedor-de-importacion-y-exportacion/>

- Multiplicidad de procesos: en el año 2008 se aprueba el Conpes 3547 el cual se enfoca en la facilitación de la logística de transporte de mercancías y en la distribución física internacional del intercambio comercial de bienes, a través de la integración tanto nacional como internacional¹³⁵.

Sin embargo ocho años después de haberse lanzado esta política nacional logística, los avances en la implementación son reducidos, y más aún en la construcción de plataformas logísticas, sobre las cuales solo se han hecho estudios de pre-factibilidad, pero a la fecha no existe la primera plataforma logística¹³⁶.

Figura 19. Logros logísticos en Colombia 2014.



Fuente: Informe competitividad Colombia. Consejo privado de competitividad.

- Inadecuada distribución en patios: para los países que buscan niveles de eficiencia competitivos en las cadenas logísticas de comercio exterior, es importante que incluyan las operaciones de patios de contenedores (PC), ya que si se cuenta con un desarrollo coordinado de estos nodos, se generan

¹³⁵ [Anónimo] Conpes 3547. 2008.

¹³⁶ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Op. Cit., p.116

ventajas competitivas, agregando actividades de valor al proceso para articular las relaciones entre oferentes y demandantes de la carga.

Para esto es importante que se realice una buena planeación para la manipulación, almacenamiento y distribución de estos contenedores, analizando aspectos como la capacidad instalada, las tecnologías de información y comunicación, la distribución en planta, entre otros.

Para el caso de Colombia, si se reconoce la importancia que tiene una buena administración de los patios de los contenedores a nivel logístico, tal como se observa en el CONPES 3547 de 2008, en donde se ubica a los patios de contenedores como Zonas de Actividad Logística, las cuales contribuyen en actividades como almacenamiento, desembalaje, empaquetado, entre otras; es decir que prestan servicios logísticos 3PL, caracterizados por la generación de valor agregado a la carga.

Actualmente se evidencian problemas en la manipulación de los contenedores (cargue, descargue, posicionamiento) en los patios, tales como¹³⁷:

- ✓ Tiempos de estos procesos son elevados, debido a procesos documentales y de autorización que requieren de comunicación con usuarios como exportadores, importadores, navieras, entre otros; quienes muchas veces demoran sus respuestas, generando altos tiempos en la operación entre los transportistas y los operadores de los patios.
- ✓ Se presentan problemas como el uso de maquinaria inapropiada como las grúas con poca capacidad para el almacenamiento de contenedores en altura, largos tiempos para la clasificación y recibo de contenedores, gran cantidad de contenedores abandonados, que ocupan espacios y generan contaminación ambiental.
- ✓ No se cuenta con sistemas de información apropiados para el agendamiento del ingreso/salida de contenedores, por lo cual se pueden presentar reprocesos en dicho agendamiento, provocando que un usuario deba solicitar doble agendamiento para un servicio que puede prestarse de forma simultánea.
- ✓ Problemas en la capacidad de los patios provocan cogestión y represamiento de contenedores, lo cual en parte es provocado por la aglomeración de contenedores vacíos y contenedores que van a ser reparados, que ocupan el mismo espacio de los contenedores llenos.

¹³⁷ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. p. 17-18

- Determinación de acuerdos y contratación: en esta causa se evalúan inconvenientes que se pueden generar en la primera etapa del proceso de importación, en la cual importador y exportador realizan la negociación y la determinación de acuerdos, para así finalmente concluir con la firma del contrato.
- ✓ Incoterms: los Incoterms son un conjunto de reglas internacionales, que están regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa nacional e internacional¹³⁸.

Es decir que establecen las obligaciones y responsabilidades que deben tener tanto el importador como el exportador, en aspectos como el transporte, el pago de seguros y el pago del flete de la carga.

Al realizar un proceso para importar, el problema radica en seleccionar el Incoterm que mejor se adecue al proceso, y a las características de las empresas involucradas, puesto que de no ser así se puede generar variaciones en los tiempos y costos de dicho proceso de importación, por ejemplo si una empresa desea importar por primera vez y no tiene el conocimiento adecuado en cuanto a la documentación requerida para importar, no es aconsejable que utilice un Incoterm EXW, puesto que retrasaría el proceso.¹³⁹

- ✓ Mercados futuros / Riesgo cambiario: los mercados futuros hacen referencias a transacciones de mercancías que son estandarizadas en calidad y cantidad, cuyas operaciones son realizadas en la bolsa, organismo encargado de controlar y autorizar el buen manejo de las operaciones, liquidadas sin consentimiento de la contraparte, con la entrega física de la mercancía en lugares específicos y en los plazos acordados. Estos mercados existen con el fin de facilitar la transferencia de riesgos financieros.¹⁴⁰

En otras palabras estos mercados hacen referencias a contratos entre dos partes en los que se acuerda la obligación de comprar o vender un activo predeterminado a un precio acordado entre las partes, el cual será entregado en una fecha futura.¹⁴¹

¹³⁸ [Anónimo] www.LegisComex.com. [Consultado el 11/6/2015]. Disponible en: <http://www.legiscomex.com/Comunicacion/r/rep-comercio-internacional-ene19-2011/rep-comercio-internacional-ene19-2011.asp?paingreso=col>

¹³⁹ [Anónimo] ¿Cómo usar correctamente los Incoterms?. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.comercioyaduanas.com.mx/incoterms/incoterms2010/478-como-usar-correectamente-los-incoterms>

¹⁴⁰ FIRA. Mercados De Futuros y Opciones. [Electronic]: http://www.fira.gob.mx/Nd/BF1_Mercados_de_Futuros_y_Opciones.pdf: 2011.

¹⁴¹ [Anónimo] Una Introducción a Los Mercados De Futuros y Opciones. [Electronic]: <https://www.iit.upcomillas.es/docs/IIT-12-024A.pdf>: 2012.

Sin embargo este tipo de acuerdos se ven afectados por el riesgo cambiario, que puede afectar a las empresas, a las entidades financieras, al gobierno, y hasta los hogares que tengan ingresos o egresos en monedas extranjeras.

En general todo importador y todo exportador están expuestos a ser afectado por las variaciones que tenga la tasa de cambio, que es un factor externo, cuyo impacto no puede ser controlado por dichos interesados. Las importaciones se ven afectadas si la tasa se incrementa, y las exportaciones si la tasa disminuye.

Actualmente entidades bancarias prestan servicios de Cobertura Cambiaria (instrumentos que cubren el riesgo sobre tasas de cambio, tasas de interés, etc), con lo que se pretende congelar el margen de rentabilidad establecido el día del acuerdo, hasta el día de pago.

Como ya se mencionó un producto que brinda cobertura cambiaria para exportadores e importadores son los futuros de Tasa de Cambio, conocidos como Futuros TRM, negociados a través de contratos estandarizados, equivalentes a una cantidad fija de dólares, los cuales vencen en fechas determinadas por la Bolsa de Valores Colombiana. En este tipo de contratos únicamente se debe pagar el diferencial entre la tasa pactada y la tasa del mercado en que dicho contrato es liquidado.

En Colombia se manejan dos tipos de contratos Futuros, en primer lugar están los contratos TRM, equivalentes a 50.000 dólares, diseñados para grandes empresas, y en segundo lugar los contratos TRS, equivalentes a 5.000 dólares, diseñados para pequeños y medianos empresarios.¹⁴²

- ✓ Calificación riesgo país¹⁴³: esta es una de las variables más importantes a contemplar en las operaciones financieras y de inversión en el ámbito internacional, dado que al momento de realizar acuerdos tanto el importador como el exportador examinan los riesgos de negociación contemplados bajo factores como rentabilidad y seguridad. El análisis de riesgo, se puede hacer desde varias perspectivas, el riesgo está asociado al tipo de deudor que puede ser soberano o no soberano, al tipo de riesgo que está conformado por los aspectos político, financiero o económico, o a la posibilidad del repago (libertad de transferencia de divisas, voluntad de cumplimiento y ejecución del pago).

El autor Nagy define riesgo país como *la exposición a dificultades de repago en una operación de endeudamiento con acreedores extranjeros o con deuda*

¹⁴² BANCOLDX. Coberturas Cambiarias: Proteja Su Rentabilidad. [Electronic]: https://www.bancoldex.com/documentos/5139_PDF_Publicaci%C3%B3n_Reducida_16.08.2013.pdf: 2013.

¹⁴³ MORALES, Jorge y TUESTA, Pedro. Calificaciones de crédito y riesgo país. p. 1

emitida fuera del país origen. Éste califica a todos los deudores del país, sean públicos o privados, de forma tal que la calificación riesgo país clasifica en dos subconjuntos la calificación de deudas:

- Riesgo soberano: califica deudas garantizadas por el gobierno o un agente del gobierno.
- Riesgo no soberano: calificación asignada a las deudas de corporaciones o empresas privadas.

En referencia a lo anterior la calificación riesgo país que aplica al problema evaluado a través del diagrama de causa y efecto es el riesgo no soberano.

2.3.1.7 Regulaciones. Esta espina se agregó por el método de estratificación, dado que es un componente primordial para el desarrollo de la actividad de comercio internacional.

- Fluctuaciones en el precio del combustible¹⁴⁴: para el sector del transporte terrestre el precio del combustible representa el 21% del total de los costos, dato que fue calculado bajo el promedio de kilómetros que recorre un tractocamión en un año (86.000 km).

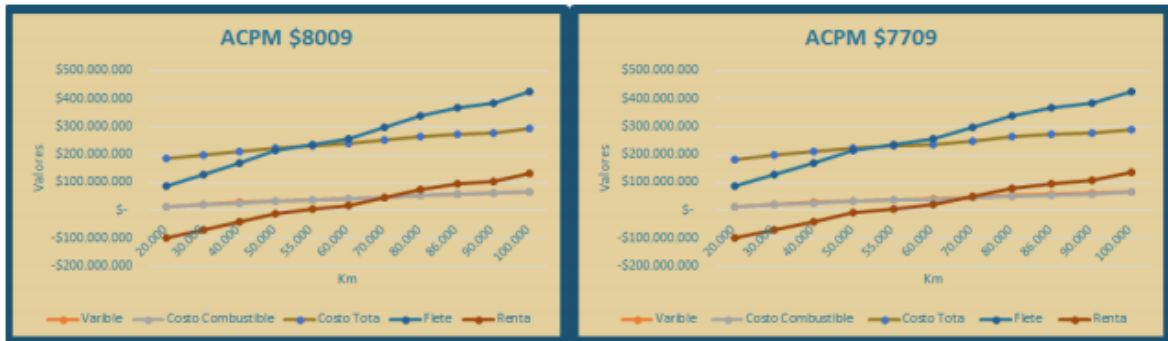
Tomando como precio promedio del ACPM \$8.115 y unos costos variables por kilómetro de \$678, se estimó que el aumento en un 1% del precio del combustible repercute en un aumento del 0,21% en los costos totales, análisis que fue realizado por la gerencia de logística, transporte e infraestructura de la ANDI.

Los anteriores datos son congruentes con las conclusiones de un estudio realizado en Francia en 2013, sobre la demanda de transporte de carga ante los cambios en el precio del combustible, en éste se afirma que un aumento del 1% en el precio de la gasolina, conlleva a un aumento del 0,31% en los costos de transporte y una disminución del 0,33% del tráfico de carga.

En la siguiente gráfica se analizan los cambios en los costos variables, totales, el costo de flete y la renta total de transporte, como respuesta a la reducción del precio del combustible en \$300, pasando de un precio promedio de \$8.009 a \$7.709. Se concluye, que la reducción del precio del combustible genera menores costos de transporte, y que se logran obtener ganancias hacia los 51.000 Km, en contraste con el primer escenario en donde los beneficios se obtenían a partir de los 55.000 Km recorridos. En términos monetarios el beneficio económico anual sobre la renta fue de \$2.150.000.

¹⁴⁴ ANDI. Impacto Combustible En El Transporte De Carga. [Electronic]: 2015. p. 1-3, 4, 5

Gráfica 16. Variación de costos por reducción del precio del combustible.



Fuente: Impacto combustible en el transporte de carga. ANDI

- Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá: en el Plan Maestro de Movilidad de Carga en Bogotá concluye que una tractomula con 30 toneladas de peso tiene que utilizar seis vehículos más para movilizar y distribuir la mercancía dentro de la ciudad, lo cual, genera grandes sobrecostos que son percibidos por el consumidor final, este plan también establece horarios para el descargue dentro de la capital, y plantea varias medidas específicas donde se prohíbe el tránsito de vehículos de tres o más ejes con capacidad de más de cinco toneladas en diferentes zonas de la capital¹⁴⁵.

El Plan Maestro de movilidad de Bogotá busca mejorar la movilidad de la comunidad general, debido al incremento en el número de vehículos, sin embargo esto genera que Bogotá quede rezagada en comparación a otras metrópolis que cuentan con corredores logísticos las 24 horas del día, por tal razón es necesario el desarrollo de modelos logísticos que tengan en cuenta este tipo de restricciones y optimicen los procesos logísticos actuales.

En el año 2013, se estableció el decreto 520, “Por el cual se establecen restricciones y condiciones para el tránsito de los vehículos de transporte de carga en el área urbana del Distrito Capital”.

De manera general es una norma encargada de regular el tránsito de vehículos de carga en Bogotá y en algunas zonas aledañas a Bogotá, para esto clasifica a Bogotá en tres zonas¹⁴⁶:

- ✓ Unidades de Planeamiento Zonal: en la que se encuentra la Zona Franca, Granjas de Techo, Fontibón, San Pablo, Capellanía y Aeropuerto El Dorado.

¹⁴⁵ MARTINEZ, Hugo Andrés. El dilema del transporte de carga en Bogotá. En: Revista de Logística. Agosto – Octubre, 2010. Vol. 10

¹⁴⁶ CÁCERES, Stefany. Revista de Logística Transporte vs. regulación, el dilema de la logística en Bogotá. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://revistadelogistica.com/actualidad/transporte-vs-regulacion-el-dilema-de-la-logistica-en-bogota/>

Por la Avenida Boyacá, entre la Calle 13 y la Avenida Calle 26, se permite la libre circulación, para el acceso a la UPZ Capellanía y la UPZ Aeropuerto El Dorado.

- ✓ Montevideo, Puente Aranda, Zona Industrial y Cundinamarca: Zona conformada por la Avenida Boyacá, por la Avenida de la Esperanza – Avenida de la Esperanza al oriente – Avenida de las Américas al oriente, Troncal NQS al sur, Avenida calle 3 al occidente – Avenida carrera 68 al norte – Avenida de las Américas al occidente hasta la Avenida Boyacá.
- ✓ En esta zona está restringida la circulación de vehículos cuya capacidad supere las siete toneladas, en el horario de lunes a viernes de 6:30am hasta las 8:30 am, y de 5:00 pm hasta las 7:30 pm.
- ✓ Paloquemao y Ricaurte: abarca la Avenida NQS con calle 23 al oriente, carrera 22 al sur, calle 13 al occidente, carrera 24 al sur, Avenida Sexta al occidente hasta la Troncal NQS.

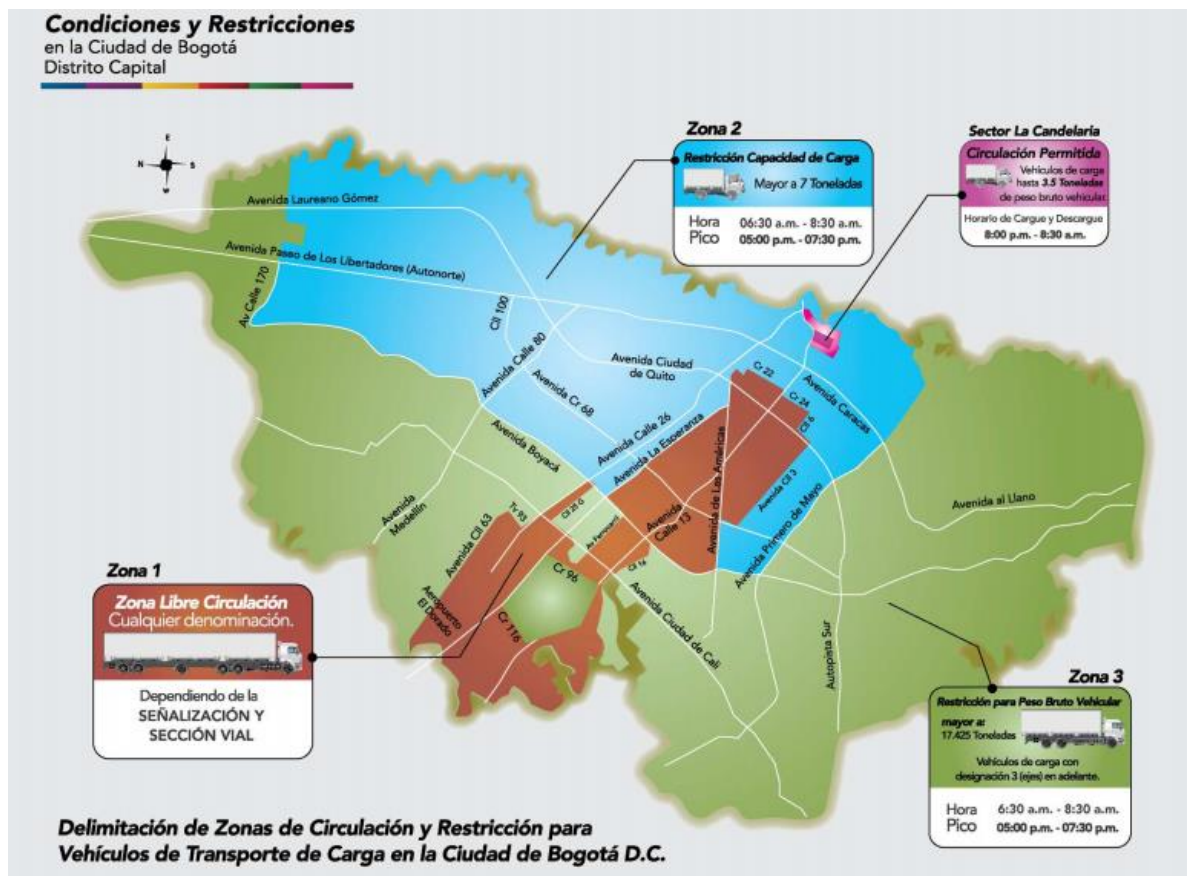
En esta zona se restringe la circulación de vehículos de carga con designación de tres ejes en adelante en el horario de lunes a viernes de 6:30am hasta las 8:30 am, y de 5:00 pm hasta las 7:30 pm.

En cuanto a las restricciones de cargue y descargue no se pueden realizar sobre vías de arterias, en caso que se deba realizar estas operaciones en un punto ubicado en una malla vial, entonces se debe ingresar al mismo, o realizar el descargue desde un estacionamiento fuera de la vía.

En las vías intermedias o locales pueden realizar el cargue y descargue únicamente camiones que no superen los dos ejes, en un horario que va desde las 8:30 am hasta las 5:00 pm, y entre las 19:30 pm y las 6:00 am.

En la siguiente imagen se muestra el mapa de la ciudad de Bogotá, en donde se especifican las zonas con restricciones de movilidad.

Figura 20. Mapa delimitación de zonas con restricción de movilidad de carga en Bogotá.



Fuente: El dilema del transporte de carga en Bogotá. Revista Logística.

- Implementación parcial de la Ley 1682 de 2013: dentro de las recomendaciones que realiza el consejo de competitividad colombiano alrededor del fortalecimiento de la infraestructura, se hace énfasis en la reglamentación total e implementación de la Ley 1682 del 2013, la cual reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte para asegurar la multimodalidad, los lineamientos para el establecimiento de corredores logísticos de importancia estratégica para el país, la creación de la Unidad de Planeación del Sector Transporte y de la Comisión de Regulación de Infraestructura y Transporte, además del decreto sobre licencias ambientales¹⁴⁷.
- Ausencia de TLC con países productores de maquinaria industrial: con el objetivo de acelerar el crecimiento económico y social de Colombia se ha implementado una política de penetración de mercados internacionales, a través de diferentes estrategias, entre las que se encuentran los TLC con

¹⁴⁷ CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Op. Cit., p.118

algunos países, por medio de los cuales se pretende incrementar y diversificar las exportaciones y las importaciones de los productos con alto valor agregado¹⁴⁸.

Con base en lo anterior un TLC básicamente es un acuerdo por el cual dos o más países establecen una serie de reglas y acuerdos para realizar el intercambio de bienes y servicios que tengan privilegios al ser vendidos en el exterior¹⁴⁹.

Para el caso puntual de Colombia actualmente cuenta con 13 acuerdos vigentes con los siguientes países:

- ✓ México.
- ✓ El salvador, Guatemala y Honduras.
- ✓ CAN: Los países miembros son Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia.
- ✓ CARICOM: acuerdo entre Colombia y la comunidad del caribe, conformada por Jamaica, Belice, Barbados, Dominica, Antigua y Barbuda, Trinidad y Tobago, Guayana, Granada, Monserrat, San Cristóbal y nieves, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas.
- ✓ MERCOSUR: El Mercado Común del Sur actualmente está conformado por Argentina, Brasil, Bolivia. Paraguay, Uruguay y Colombia.
- ✓ Chile.
- ✓ EFTA: Conformado por Suiza, Liechtenstein, Islandia y Noruega.
- ✓ Canadá.
- ✓ Estados Unidos.
- ✓ Acuerdo de alcance parcial con Venezuela.
- ✓ Cuba.
- ✓ Nicaragua.

¹⁴⁸ Cámara colombiana de infraestructura. Evaluación De Las Concesiones Sobre La Infraestructura Portuaria Pública En Colombia. [Electronic]: http://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones_portuarias.pdf: 2012.

¹⁴⁹ Ministerio de Comercio e Industrias. Que Es Un Tratado De Libre Comercio (TLC). [Electronic]: <http://www.mici.gob.pa/tlc%20panusa/Que%20es%20un%20Tratado%20de%20Libre%20Comercio.pdf>:

- ✓ Unión Europea: conformada por países como Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia.
- ✓ Alianza del Pacífico¹⁵⁰: es considerada como un mecanismo de integración política y económica entre países tales como Colombia, Chile, Perú y México, el cual fue establecido en el año 2011, y constituido jurídicamente en el año 2012.

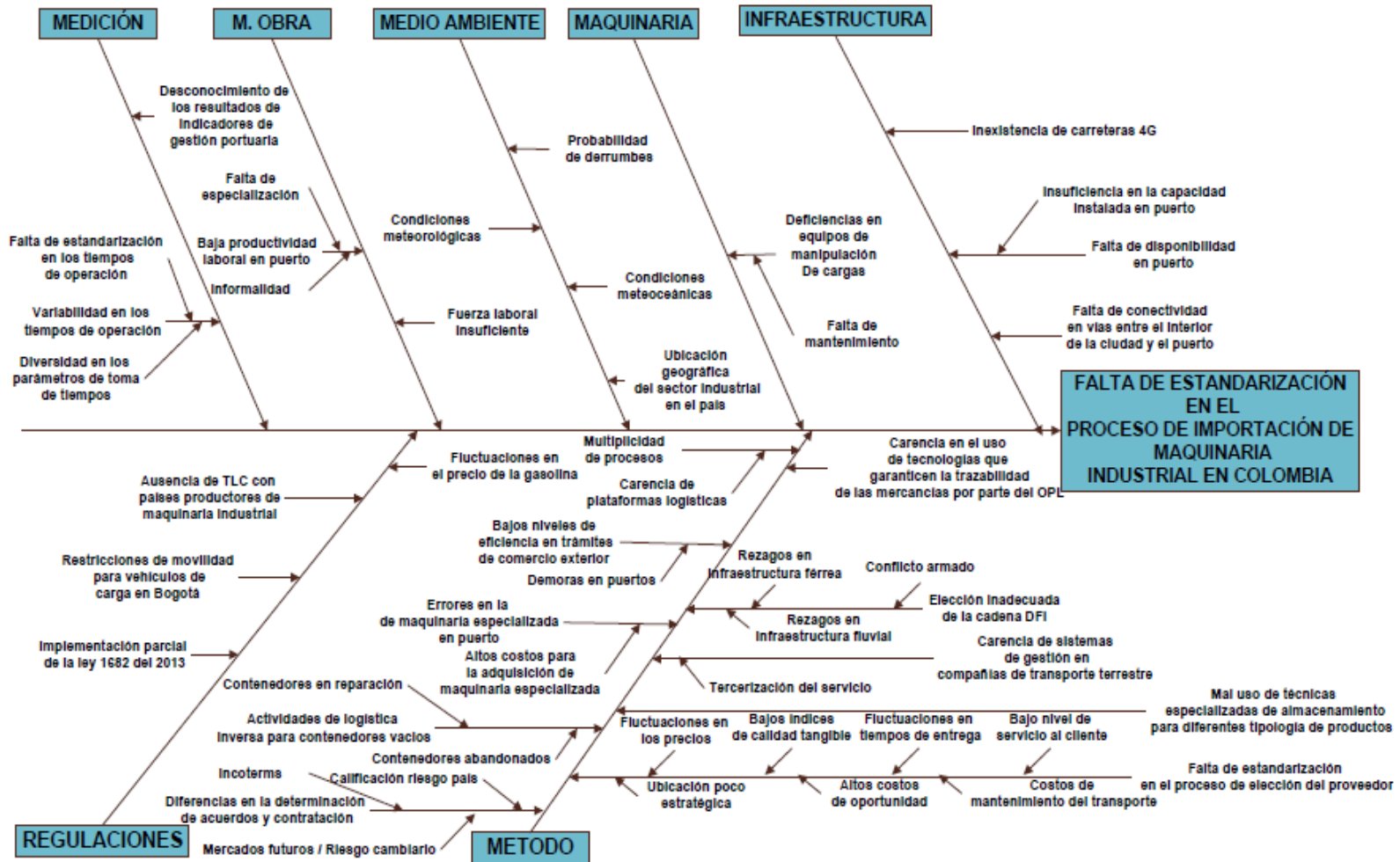
De manera general la Alianza del Pacífico es considerada una iniciativa de integración regional, por medio de la cual se pretende generar un beneficio en la población, a través de la libre circulación de bienes, servicios, capitales y personas, por los diferentes países integrantes.

Para lograr lo anterior se cuenta con una serie de incentivos como por ejemplo una reducción arancelaria, la agilización en las diferentes operaciones de importación y exportación, la disminución de obstáculos comerciales, entre otros.

A continuación se presenta el diagrama de Ishikawa del presente trabajo de investigación:

¹⁵⁰ MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA y TURISMO. Acuerdos de la Alianza del Pacífico. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=6357>

Figura 21. Diagrama Ishikawa



2.4 PRIORIZACIÓN DE VARIABLES

Como paso siguiente a la clasificación de causas en siete espinas por medio del diagrama causa – efecto, se realiza la priorización de dichas variables con apoyo de la matriz Vester. Se cuenta con un total de 27 causas secundarias, las cuales se priorizan con el fin de clasificarlas en críticas, activas, pasivas o indiferentes.

En el cuadro número 9 se relacionan cada una de las causas secundarias a priorizar y su identificación numérica para facilitar la construcción de la matriz Vester.

Cuadro 9. Listado subcausas matriz Vester.

ID	Descripción
1	Falta de disponibilidad en puerto
2	Inexistencia de carreteras 4G
3	Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos
4	Deficiencias en equipos de manipulación de carga
5	Condiciones meteorológicas
6	Condiciones meteoceánicas
7	Probabilidad de derrumbes
8	Ubicación geográfica del sector industrial en el país
9	Baja productividad laboral en puerto
10	Fuerza laboral insuficiente en puerto
11	Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria
12	Variabilidad en los tiempos de operación
13	Multiplicidad de procesos
14	Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL
15	Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior
16	Bajo nivel de integración con el OPL
17	Elección inadecuada de la cadena DFI
18	Errores en la elección de maquinaria especializada en puerto
19	Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre
20	Actividades de logística inversa para contenedores vacíos
21	Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipología de productos.
22	Falta de estandarización en el proceso de elección del proveedor
23	Diferencias en la determinación de acuerdos y contratación
24	Ausencia de TLC con países productores de maquinaria industrial
25	Fluctuaciones en el precio de la gasolina
26	Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá
27	Implementación parcial de la ley 1682 del 2013

Este cuadro está dividido en colores para así identificar la espina a la cual pertenece cada una de las causas secundarias:

Cuadro 10. Convenciones subcausas.

Color	Causa (Espina)
	Infraestructura
	Maquinaria
	Medio ambiente
	Mano de obra
	Medición
	Método
	Regulación

En el cuadro número 11 se realiza el cruce de causas para calificar la incidencia entre ellas, como lo indica la operatividad de la matriz Vester, la escala de calificación utilizada es la siguiente:

Cuadro 11. Escala de calificación matriz Vester.

Grado de incidencia	Valoración
No es causa	0
Es causa indirecta	1
Es causa medianamente directa	2
Es causa muy directa	3

El resultado obtenido de la calificación corresponde al total de pasivos y de activos, con lo cual se procedió a construir la gráfica de dispersión, el punto de origen se calculó a partir de las fórmulas planteadas en la teoría revisada.

Tabla 11. Calculo punto de origen gráfica matriz Vester.

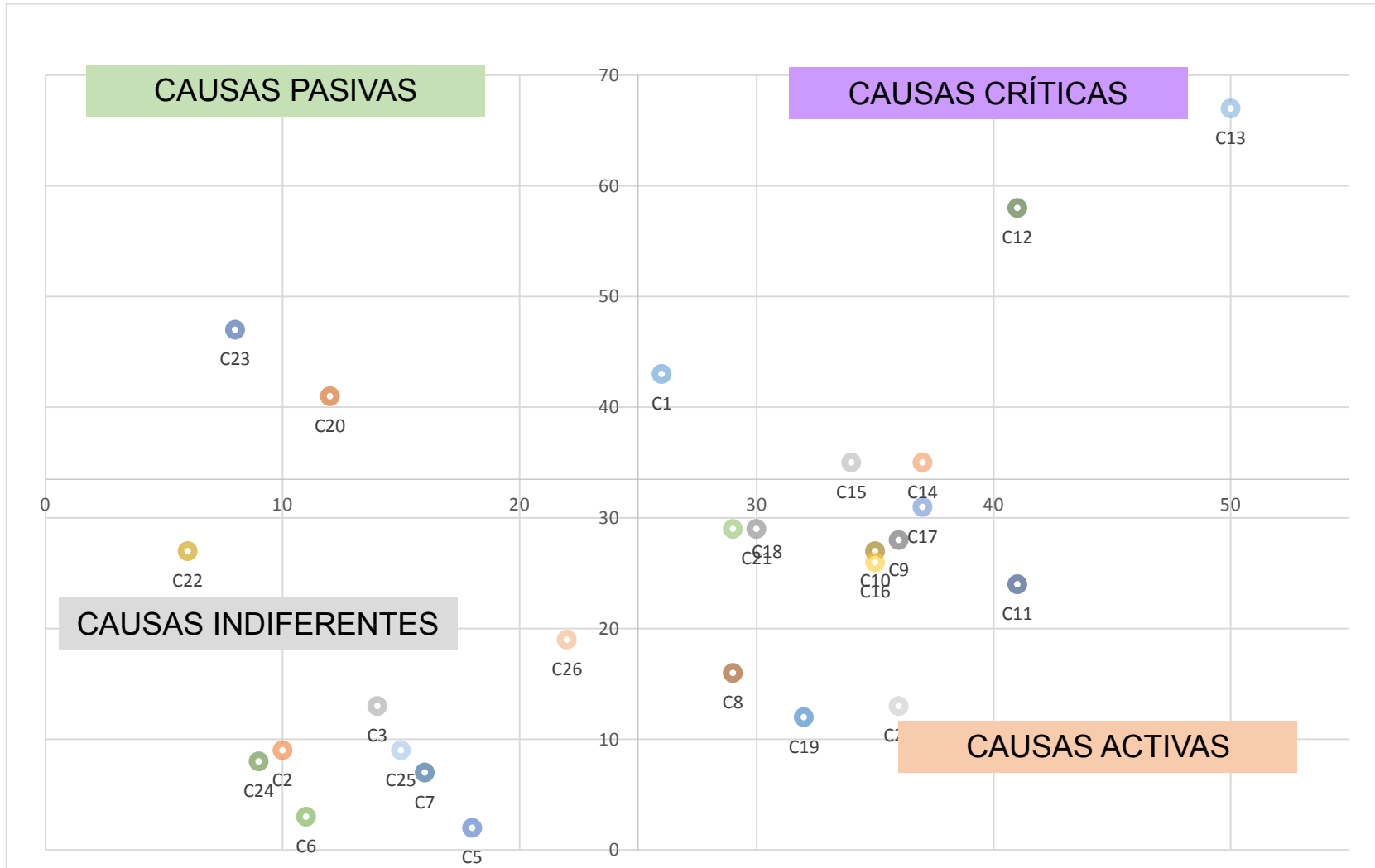
Max activo	50
X	25
Max pasivo	67
Y	33,5

Cada pareja ordenada se ubicó en el plano cartesiano con el fin de clasificar las causas secundarias en críticas, activas, pasivas e indiferentes.

Tabla 12. Matriz Vester.

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22	23	24	25	26	27	Activo
1	0	0	0	3	1	0	0	0	2	3	0	2	3	1	3	0	0	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	26
2	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	14
4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
5	2	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	3	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	18
6	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	11
7	0	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	3	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16
8	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	3	0	2	3	0	0	3	0	0	3	0	3	3	0	29
9	3	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	3	3	2	3	1	1	3	0	3	3	0	3	0	0	0	0	36
10	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3	1	1	3	0	3	3	0	3	0	0	0	0	35
11	3	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	3	3	3	3	0	1	3	0	3	3	2	2	0	0	0	3	41
12	3	1	0	2	0	0	0	0	2	3	2	0	3	2	3	0	3	3	0	2	2	3	3	0	0	3	1	41
13	3	1	1	3	0	0	0	0	3	3	2	3	0	2	3	3	3	3	2	2	1	3	3	1	0	3	2	50
14	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	0	3	3	3	0	3	2	0	2	2	0	0	1	2	37
15	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	3	2	0	0	0	0	3	0	1	2	0	2	34
16	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	2	0	3	2	3	2	2	3	3	0	0	0	0	35
17	2	0	0	1	0	0	0	0	2	2	1	3	3	3	2	3	0	1	3	3	2	3	3	0	0	0	0	37
18	3	0	0	3	0	0	0	0	2	0	2	3	3	0	1	1	0	0	0	2	3	1	2	2	0	0	1	29
19	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	3	3	3	2	3	2	0	0	3	3	2	3	0	0	0	0	32
20	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
21	3	0	0	3	0	0	0	0	2	3	2	2	3	0	1	2	0	3	0	3	0	1	2	0	0	0	0	30
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6
23	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	3	0	0	0	0	9
25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	15
26	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	3	3	0	0	0	3	0	1	3	0	1	3	0	0	0	1	22
27	3	3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	3	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	3	0	36
Pasivo	43	9	13	22	2	3	7	16	28	27	24	58	67	35	35	26	31	29	12	41	29	27	47	8	9	19	13	

Gráfica 17. Matriz Vester



De la gráfica de la matriz Vester se obtiene la clasificación de las subcausas según el cuadrante en donde haya quedado ubicada cada pareja ordenada, en el cuadro número 12 se presentan las causas secundarias organizadas según su tipo.

Cuadro 12. Resultado Matriz Vester.

Pasivas		Críticas	
ID	Causa	ID	Causa
		C1	Falta de disponibilidad en puerto
		C12	Variabilidad en los tiempos de operación
C20	Actividades de logística inversa para contenedores vacíos	C13	Multiplicidad de procesos
C23	Diferencias en la determinación de acuerdos y contratación	C14	Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL
		C15	Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior
Indiferentes		Activos	
ID	Causa	ID	Causa
C2	Inexistencia de carreteras 4G	C8	Ubicación geográfica del sector industrial en el país
C3	Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos	C9	Baja productividad laboral en puerto
C4	Deficiencias en equipos de manipulación de carga	C10	Fuerza laboral insuficiente en puerto
C5	Condiciones meteorológicas	C11	Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria
C6	Condiciones meteocéánicas	C16	Bajo nivel de integración con el OPL
C7	Probabilidad de derrumbes	C17	Elección inadecuada de la cadena DFI
C22	Falta de estandarización en el proceso de elección del proveedor	C18	Errores en la elección de maquinaria especializada en puerto
C24	Ausencia de TLC con países productores de maquinaria industrial	C19	Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre
C25	Fluctuaciones en el precio de la gasolina	C21	Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipología de productos.
C26	Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá	C27	Implementación parcial de la ley 1682 del 2013

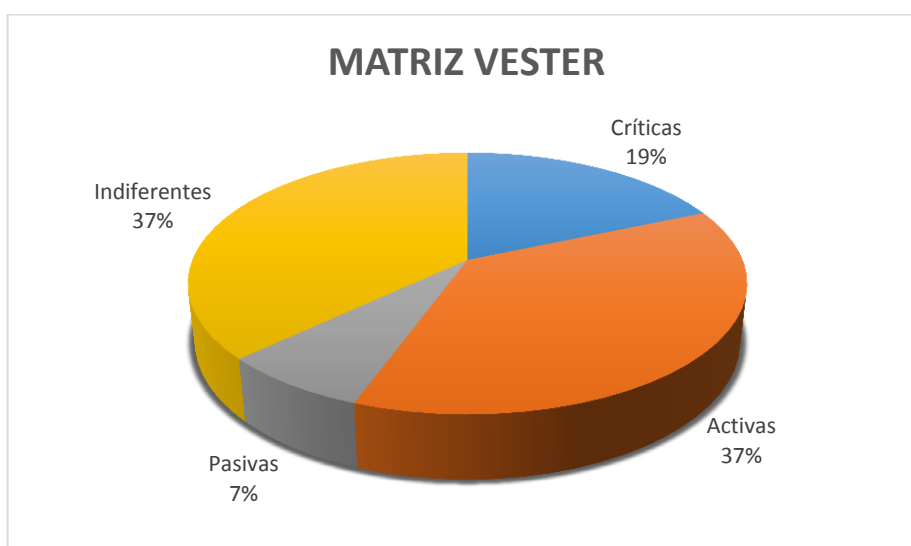
La anterior clasificación se realizó con el fin de priorizar las causas halladas a través de fuentes secundarias, y de facilitar la construcción de la entrevista dirigida y estructurada para validar cada una de estas. Aunque por medio de la matriz Vester se infieren las causas críticas y activas, se validarán la totalidad de las causas dado que la metodología de esta herramienta relaciona la incidencia entre causas, más no con el problema central de la investigación.

En la siguiente gráfica circular se evidencia la participación de cada una de las categorías resultantes de la aplicación de la matriz Vester, sobre un total de 27 subcausas evaluadas.

Tabla 13. Participación categorías matriz Vester.

Tipos de Causas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Críticas	5	18,52%
Activas	10	37,04%
Pasivas	2	7,41%
Indiferentes	10	37,04%
Total	27	100%

Gráfica 18. Participación categorías matriz Vester.



De ésta se puede concluir que las subcausas de tipo activas e indiferentes obtuvieron la mayor participación con 37 puntos porcentuales cada una, seguidas por las subcausas críticas (19%).

Con la gráfica es posible evidenciar la razón por la cual se llevan a validación la totalidad de las causas, dado que las categorías indiferentes y pasivas obtuvieron porcentajes de participación significativos.

2.5 HERRAMIENTA DE VALIDACIÓN DE VARIABLES

Para la validación de las variables a través de fuentes primarias, se hace uso de una entrevista dirigida y estructurada, la cual está conformada por 9 preguntas, por medio de las cuales se busca la validación de las causas relacionadas al

problema de investigación *Falta de estandarización en el proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.*

Se da inicio con una pregunta abierta, con la cual se desea conocer aquellas causas que desde la experiencia del experto son incidentes en el problema y que no fueron consideradas por parte de los investigadores, las demás preguntas se diseñan de acuerdo a la metodología de escalas de Likert y psicometría tri, las cuales son de tipo inducidas y de calificación.

El objetivo que se persigue con la entrevista es validar los hallazgos recopilados y analizados a través de fuentes de información secundaria, con el fin de determinar las variables que constituirán un modelo logístico de importación de maquinaria industrial.

Dando respuesta al objetivo, se plantea el perfil del entrevistado, que ha sido establecido por los investigadores, profesional con conocimientos o experiencia en el proceso genérico de importación de maquinaria industrial, o importación de compresores industriales.

A continuación se señala el objetivo de cada pregunta realizada a lo largo de la entrevista:

Cuadro 13. Objetivos de preguntas entrevista.

N	PREGUNTA	OBJETIVO
1	Con base en su experiencia, explique brevemente las causas que generan multiplicidad de actividades, variabilidad en costos y tiempos en el desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.	Conocer posibles causas que desde la experiencia del experto son relevantes en el problema y que no fueron consideradas por parte de los investigadores.
2	La variabilidad en los tiempos de operación a lo largo del proceso de importación, evidencia la necesidad de estandarización de este. Desde su punto de vista, ¿qué tan de acuerdo se encuentra con la anterior afirmación?.	Confirmar si la variabilidad en los tiempos de operación a lo largo del proceso de importación es evidencia de la necesidad de estandarización de este.

Cuadro 14. Objetivos de preguntas de validación entrevista.

N	PREGUNTA	OBJETIVO
3	Durante el proceso de importación se presentan situaciones adversas que condicionan la eficiente entrega door to door de la maquinaria industrial. En un marco temporal de seis meses ¿con qué frecuencia el proceso de importación se ve afectado por las siguientes situaciones?.	Conocer la frecuencia en la que se presentan situaciones adversas que afectan la eficiencia en la entrega door to door de la maquinaria industrial
4	Considera que la carencia de plataformas logísticas en Colombia es incidente en el incremento del número actividades para la ejecución del comercio internacional.	Evidenciar el punto de vista del entrevistado frente a la carencia de plataformas logísticas en Colombia, y la frecuencia con la que ésta causa genera multiplicidad de actividades en el comercio internacional.
5	Las deficiencias en equipos de manipulación de carga provocan averías en la mercancía durante el descargue del contenedor, traslado a patio y cargue a la plataforma de la tractomula. Considera que éste factor aumenta los costos y tiempos de entrega.	Validar si las deficiencias en equipos de manipulación de carga afectan la calidad tangible de la mercancía.
6	Califique el grado de importancia que tienen las siguientes situaciones presentes en los puertos colombianos, se considera que afectan el buen desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial	Identificar desde la experiencia del experto, la importancia que tienen los aspectos en puerto sobre el buen desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial.
7	A continuación se presentan criterios de gestión empresarial, que hacen parte de la etapa pre operativa del proceso de importación de maquinaria industrial, determine el grado de importancia de gestión de cada uno.	Reconocer el grado de importancia de la gestión empresarial desde que surge la necesidad de importación, hasta que se formaliza la decisión.
8	Al realizar un análisis comparativo con países de referencia, se observa que Colombia presenta deficiencias en su infraestructura, lo que genera incrementos de costos y tiempos. Con base en lo anterior, indique la relevancia de los siguientes aspectos.	Conocer el nivel de importancia que desde la experiencia del entrevistado, tienen las deficiencias en infraestructura colombiana, sobre el incremento de costos y tiempos.
9	¿Qué tan de acuerdo se encuentra en que los siguientes aspectos tienen un impacto directo sobre el incremento de los costos operacionales de la actividad de importación?.	Identificar la posición del experto sobre, el nivel de impacto que tienen una serie de aspectos restrictivos de la realidad colombiana sobre los costos operacionales.

Aparte de definir el objetivo de cada una de las preguntas, es importante realizar la trazabilidad de cada una estas, a través de la cual se identifican las causas a validar, su clasificación según las conclusiones de la matriz Vester, el tipo de pregunta y la escala de Likert utilizada. En el cuadro número 13 se relaciona la información mencionada.

Cuadro 15. Trazabilidad entrevista.

PREGUNTA	SUBCAUSAS	CAUSA (ESPIÑA)	TIPO CAUSA	TIPO DE PREGUNTA	ESC. LIKERT
1	-		-	Exploratoria - Abierta	-
2	Variabilidad en los tiempos de operación	Medición	Crítica	Inducida	De acuerdo
3	Condiciones meteorológicas	Medio Ambiente	Indiferente	Inducida y de frecuencia	De frecuencia
	Condiciones meteocéánicas		Indiferente		
	Probabilidad de derrumbes		Indiferente		
4	Carencia de plataformas logística	Método	Crítica	Validación y de frecuencia	De acuerdo y De frecuencia
5	Deficiencias en equipo de manipulación de carga	Maquinaria	Indiferente	Inducida	De acuerdo
6	Baja productividad laboral en puerto	Mano de obra	Activa	Calificación	Importancia
	Fuerza laboral insuficiente	Mano de obra	Activa		
	Elección inadecuada de maquinaria especializada en puerto	Método	Activa		
	Baja eficiencia en actividades de logística inversa para contenedores vacíos	Método	Pasiva		
	Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipologías de productos	Método	Activa		
7	Bajo nivel de integración con el OPL	Método	Activa	Calificación	Importancia
	Elección inadecuada de la cadena DFI	Método	Activa		
	Falta de estandarización en el proceso de selección del proveedor	Método	Indiferente		

Cuadro 15. (Continuación)

PREGUNTA	SUBCAUSAS	CAUSA (ESPINA)	TIPO CAUSA	TIPO DE PREGUNTA	ESC. LIKERT
7	Diferencias en la determinación de acuerdos y contratación	Método	Pasiva	Calificación	Importancia
	Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria	Medición	Activa		
	Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre	Método	Activa		
8	Falta de disponibilidad en puerto	Infraestructura	Crítica	Calificación	Importancia
	Inexistencia de carreteras 4G	Infraestructura	Indiferente		
	Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos	Infraestructura	Indiferente		
	Implementación parcial de la ley 1682 del 2013	Regulaciones	Activa		
9	Ubicación geográfica del sector industrial en el país	Medio Ambiente	Activa	Calificación	Importancia
	Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL	Método	Crítica		
	Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior	Método	Crítica		
	Fluctuaciones en el precio del combustible	Regulaciones	Indiferente		
	Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá	Regulaciones	Indiferente		

Es importante resaltar que la entrevista pasó por un proceso de validación por parte del semillero de investigación CINDE de la Fundación Universidad de América, línea de investigación logística. La primera corrección se realizó el día 6 de Abril del 2016, en donde se realizaron observaciones sobre las preguntas 3, 5, 6 y 8; la revisión final fue el 8 de Abril de 2016, día en que se aprobó la aplicación de la entrevista a los expertos. La entrevista aplicada se puede consultar en el anexo A.

2.5.1 Cálculo de número de expertos. Después de haber definido el perfil del experto y estructurar la entrevista, se realiza el cálculo del número de expertos a los cuales se debe aplicar la herramienta de recolección de información en fuentes primarias. El objetivo de éste cálculo es obtener mayor confiabilidad en la información recolectada, y por ende que se logre la validación de las variables.

Para esto se recurre a la metodología multicriterio, la cual aplica la siguiente fórmula:

Ecuación 2. Calculo número de expertos a consultar.

$$\text{Número de expertos a consultar} = \frac{P * (1 - P) * k}{i^2}$$

Donde:

P = Porcentaje de aceptación

i = Nivel de precisión

k = Constante asociada al nivel de confianza

Como porcentaje de aceptación y nivel de precisión se toma un 95% para la presente investigación.

Ecuación 3. Número de expertos a consultar.

$$\text{Número de expertos a consultar} = \frac{0,95 - (1 - 0,95) * 95}{0,95^2} = 5$$

El resultado del número de expertos fue de cinco, lo cual significa que esta es la cantidad mínima de expertos a entrevistar.

2.5.2 Perfil de los expertos entrevistados. En el cuadro número 15 se describe el perfil de los expertos entrevistados, detallando su experiencia profesional, la compañía y el cargo que ocupan actualmente.

Cuadro 16. Perfil expertos entrevistados.

ID	Nombre	Experiencia	Compañía Actual	Cargo Actual	Área
1	Jennifer Julyeth Sánchez	Profesional en comercio exterior, con 4 años de experiencia en el área operativa	Panalpina	In house SIAP - Panalpina	Importaciones
2	Miryam Lievano Ruíz	18 años en agencia de aduanas	Agencia de aduanas DHL Global	In house Atlas copco	Importaciones
3	Jessica León	7 años en comercio exterior	Atlas Copco Colombia	Coordinadora de Logística	Logística
4	Carlos Maturana Franco	Coordinador de distribución en Syngenta durante 5 años, jefe de logística y transporte en Orica por 4 años y gerente de logística regional en Atlas copco durante 1,5 años	Atlas Copco Colombia	Gerente de logística regional	Logística

De la información suministrada en el cuadro anterior se puede concluir que los expertos entrevistados cumplen a cabalidad el perfil planteado por los investigadores; cabe resaltar que se tiene una muy buena diversidad de experiencias desde distintos puntos de vista, dado que los dos primeros entrevistados pertenecen a operadores logísticos, los expertos 3 y 4 cuentan con experiencia en Atlas Copco empresa importadora de maquinaria industrial especializada en compresores industriales, el quinto entrevistado cuenta con experiencia en la industria de cervezas en donde el uso de compresores industriales son un factor crítico de éxito debido a la aplicación de estos en el diseño de cuartos fríos, y finalmente el sexto entrevistado es considerado como experto académico.

Con relación al número de expertos se cumplió con la cuota calculada, la cual dio como resultado 5 entrevistados, y gracias al trabajo de campo realizado por los investigadores, se lograron 6 entrevistas.

2.5.3 Resultados de la aplicación de la entrevista. En los cuadros número 16, 17 y 18 se encuentran los resultados obtenidos con la aplicación de la entrevista dirigida y estructura a los seis expertos.

En el cuadro 16 se presentan las respuestas a la pregunta abierta, en el siguiente cuadro se reúnen las preguntas cuya escala de Likert corresponde al nivel de acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, siendo esta de tipo inducida, y

finalmente en el cuadro 18 se observa el resultado de la aplicación de preguntas de calificación con escalas de Likert de importancia y de frecuencia.

Al estudiar en conjunto la totalidad de las entrevistas, se puede concluir que existe un consenso en las respuestas de los expertos, de forma tal que es posible realizar el análisis de convergencia por medio de una comparación directa entre los hallazgos de la herramienta de recolección de información de fuentes primarias y la clasificación de causas realizada por medio de la matriz Vester.

Cuadro 17. Resultados pregunta abierta.

N	Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
1	Con base en su experiencia, explique brevemente las causas que generan multiplicidad de actividades, variabilidad en costos y tiempos en el desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.	La legislación colombiana es muy amplia generando inexactitudes en la aplicación de la norma, teniendo como mayor consecuencia el aumento en los costos de importación en referencia a otros países.	Constantes cambios en la normatividad de la DIAN.	Burocracia en trámites aduaneros, que se evidencia en el exceso de permisos especiales	Falta de conocimiento y entrenamiento en operaciones del día a día por parte del nivel operativo (tramitadores, conductores, montacarguistas y analistas)	Baja confiabilidad en empresas de importación	Desconocimiento del proceso
			Normas propias de la empresa importadora	Procesos portuarios	Inexistencia de plataformas logísticas que permitan realizar operaciones eficientes	Falta de experiencia en trámites de importación	Falta de conocimiento de la maquinaria industrial a importar
			Manejo de proveedores	Normatividad cambiante sin una estructura operativa clara	Falta de conocimiento en los productos importados por parte del personal de puerto y transportistas	El operador logístico no cuenta con aliados en puerto	Falta de infraestructura
				Trámites manuales		Corrupción en puerto	Falencias en tecnología blanda y dura

Cuadro 18. Resultados preguntas inducidas.

N	Pregunta	Escala de calificación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
2	La variabilidad en los tiempos de operación a lo largo del proceso de importación, evidencia la necesidad de estandarización de este. Desde su punto de vista, ¿qué tan de acuerdo se encuentra con la anterior afirmación?.	De acuerdo	3	3	3	4	4	1
4	Considera que la carencia de plataformas logísticas en Colombia es incidente en el incremento del número actividades para la ejecución del comercio internacional.	De acuerdo	4	3	3	4	4	3
		Frecuencia	4	3	3	4	2	3
5	Las deficiencias en equipos de manipulación de carga provocan averías en la mercancía durante el descargue del contenedor, traslado a patio y cargue a la plataforma de la tractomula. Considera que éste factor aumenta los costos y tiempos de entrega.	De acuerdo	4	4	4	4	4	4

Cuadro 19. Resultados preguntas de calificación.

N	Pregunta	Factores a calificar	Escala de calificación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
3	Durante el proceso de importación se presentan situaciones adversas que condicionan la eficiente entrega door to door de la maquinaria industrial. En un marco temporal de seis meses ¿con qué frecuencia el proceso de importación se ve afectado por las siguientes situaciones?.	Condiciones meteorológicas	Frecuencia	2	3	3	3	2	4
		Condiciones meteoceánicas		2	2	1	2	1	2
		Probabilidad de derrumbes		2	2	2	2	3	2
6	Califique el grado de importancia que tienen las siguientes situaciones presentes en los puertos colombianos, se considera que afectan el buen desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial	Baja productividad laboral en puerto	Importancia	3	2	4	1	1	1
		Fuerza laboral insuficiente		1	2	3	3	2	3
		Elección inadecuada de maquinaria especializada en puerto		1	1	4	3	2	2
		Baja eficiencia en actividades de logística inversa para contenedores vacíos		1	3	3	2	2	2
		Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipologías de productos		1	2	4	1	1	1

Cuadro 19. (Continuación)

N	Pregunta	Factores a calificar	Escala de calificación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
7	A continuación se presentan criterios de gestión empresarial, que hacen parte de la etapa pre operativa del proceso de importación de maquinaria industrial, determine el grado de importancia de gestión de cada uno.	Nivel de integración con el OPL	Importancia	1	2	1	1	2	2
		Elección de la cadena DFI		1	1	1	1	1	1
		Proceso de selección del proveedor		1	3	2	2	3	1
		Determinación de acuerdos y contratación		1	1	2	1	1	1
		Resultados de indicadores de gestión portuaria		2	3	1	3	1	2
		Sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre		1	3	1	2	2	1
8	Al realizar un análisis comparativo con países de referencia, se observa que Colombia presenta deficiencias en su infraestructura, lo que genera incrementos de costos y tiempos. Con base en lo anterior, indique la relevancia de los siguientes aspectos.	Falta de disponibilidad en puerto	Importancia	1	2	1	1	1	1
		Inexistencia de carreteras 4G		1	1	1	1	2	2
		Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos		1	1	1	1	2	1
		Implementación parcial de la ley 1682 del 2013		1	2	1	3	1	2

Cuadro 19. (Continuación)

N	Pregunta	Factores a calificar	Escala de calificación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
9	¿Qué tan de acuerdo se encuentra en que los siguientes aspectos tienen un impacto directo sobre el incremento de los costos operacionales de la actividad de importación?.	Ubicación geográfica del sector industrial en el país	De acuerdo	4	3	4	4	4	3
		Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL		4	4	3	3	3	3
		Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior		4	4	3	4	4	3
		Fluctuaciones en el precio del combustible		4	3	4	4	2	2
		Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá		4	3	3	2	2	3

2.5.4 Análisis de contexto. Para el estudio de la primera pregunta se recurre al análisis de contexto, dado que ésta es de tipo abierta. Dicha herramienta permite lograr un análisis e interpretación objetivos.

A continuación se describen los pasos que se deben seguir:

2.5.4.1 Análisis. Para la primera etapa del análisis se deben definir los tópicos, recolectar la información, ubicarla y consolidarla, para así finalmente realizar la categorización y subcategorización.

- Definición de tópicos: para la definición de tópicos se tuvo en cuenta la investigación realizada en fuentes secundarias.
 - ✓ Operatividad.
 - ✓ Fuerza laboral.
 - ✓ Regulación.
 - ✓ Infraestructura.
- Recolección de información: por medio de la entrevista dirigida y estructura se realiza la recolección de la información, puntualmente a través de la primera pregunta: *Con base en su experiencia, explique brevemente las causas que generan multiplicidad de actividades, variabilidad en costos y tiempos en el desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.*
- Ubicación y consolidación de información: la ubicación de la información se hace por medio del análisis de las respuestas de los expertos en la primera pregunta.

Cuadro 20. Análisis de contexto - Consolidación.

Tópico	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
Operatividad		Manejo de proveedores	Procesos portuarios			Desconocimiento del proceso
			Trámites manuales			
Fuerza Laboral				Falta de conocimiento y entrenamiento en operaciones del día a día por parte del nivel operativo (tramitadores, conductores, montacarguistas y analistas)	Baja confiabilidad en empresas de importación	Falta de conocimiento de la maquinaria industrial a importar
				Falta de conocimiento en los productos importados por parte del personal de puerto y transportistas	Falta de experiencia en trámites de importación	

Cuadro 20. (Continuación)

Tópico	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
Regulación	La legislación colombiana es muy amplia generando inexactitudes en la aplicación de la norma, teniendo como mayor consecuencia el aumento en los costos de importación en referencia a otros países.	Constantes cambios en la normatividad de la DIAN.	Burocracia en trámites aduaneros, que se evidencia en el exceso de permisos especiales			
		Normas propias de la empresa importadora	Normatividad cambiante sin una estructura operativa clara			
Infraestructura				Inexistencia de plataformas logísticas que permitan realizar operaciones eficientes	Corrupción en puerto	Falta de infraestructura
						Falencias en tecnología blanda y dura

- Categorización y subcategorización: se establecen las categorías previstas para cada uno de los tópicos.

Cuadro 21. Definición tópicos y categorías previstas.

Tópicos	Categoría Prevista
Operatividad	Metodología - Conocimiento
Fuerza laboral	Conocimiento - Capacidad
Regulación	Fin – Utilidad
Infraestructura	Requerimientos - Condiciones

Cuadro 22. Categorización y subcategorización.

Tópico	Texto	Subcategoría	Categoría Prevista	Categoría inferida
Operatividad	Manejo de proveedores	Manejo de proveedores	Metodología - Conocimiento	
	Procesos portuarios	Procesos portuarios	Metodología - Conocimiento	
	Trámites manuales	Trámites manuales	Metodología - Conocimiento	
	Desconocimiento del proceso	Desconocimiento del proceso	Metodología - Conocimiento	
Fuerza Laboral	Falta de conocimiento y entrenamiento en operaciones del día a día por parte del nivel operativo (tramitadores, conductores, montacarguistas y analistas)	Falta de conocimiento y entrenamiento en el nivel operativo	Conocimiento - Capacidad	
	Falta de conocimiento en los productos importados por parte del personal de puerto y transportistas	Falta de conocimiento en productos importados	Conocimiento - Capacidad	
	Baja confiabilidad en empresas de importación	Baja confiabilidad en empresas de importación		Integración
	Falta de experiencia en trámites de importación	Falta de experiencia en trámites de importación		Experiencia

Cuadro 22. (Continuación)

Tópico	Texto	Subcategoría	Categoría Prevista	Categoría inferida
Regulación	La legislación colombiana es muy amplia generando inexactitudes en la aplicación de la norma, teniendo como mayor consecuencia el aumento en los costos de importación en referencia a otros países.	Legislación con inexactitudes, lo que genera aumento en costos	Fin - Utilidad	
	Constantes cambios en la normatividad de la DIAN.	Constantes cambios en normatividad	Fin - Utilidad	
	Normas propias de la empresa importadora	Normas de la empresa importadora	Fin - Utilidad	
	Burocracia en trámites aduaneros, que se evidencia en el exceso de permisos especiales	Burocracia en trámites aduaneros	Fin - Utilidad	
	Normatividad cambiante sin una estructura operativa clara	Falta de claridad en la operatividad de la norma	Fin - Utilidad	
	Corrupción en puerto	Corrupción en puerto		Gestión gubernamental
Infraestructura	Inexistencia de plataformas logísticas que permitan realizar operaciones eficientes	Inexistencia de plataformas logísticas	Requerimientos - Condiciones	
	Falta de infraestructura	Falta de infraestructura	Requerimientos - Condiciones	
	Falencias en tecnología blanda y dura	Falencias en tecnología	Requerimientos - Condiciones	

2.5.4.2 Interpretación. Para la fase de interpretación se realiza la estructuración y consideraciones.

- Estructuración: agrupación de categorías tanto previstas como inferidas, con sus correspondientes subcategorías.

Cuadro 23. Análisis de contexto - Interpretación.

Categoría	Subcategorías
Metodología – Conocimiento	Manejo de proveedores
	Procesos portuarios
	Trámites manuales
	Desconocimiento del proceso
Conocimiento – Capacidad	Falta de conocimiento y entrenamiento en el nivel operativo
	Falta de conocimiento en productos importados
Integración	Baja confiabilidad en empresas de importación
Experiencia	Falta de experiencia en trámites de importación
Fin - Utilidad	Legislación con inexactitudes, lo que genera aumento en costos
	Constantes cambios en normatividad
	Normas de la empresa importadora
	Burocracia en trámites aduaneros
	Falta de claridad en la operatividad de la norma
Gestión gubernamental	Corrupción en puerto
Requerimientos - Condiciones	Inexistencia de plataformas logísticas
	Falta de infraestructura
	Falencias en tecnología

- Consideraciones: en este ítem se proponen las características e implicaciones para cada una de las categorías. En el cuadro número 23 se presentan las consideraciones de los tópicos operatividad, regulación, e infraestructura.

Cuadro 24. Análisis de contexto - Consideraciones.

Categoría	Consideración	Descripción
Metodología - Conocimiento	Características	Es importante resaltar que aunque existe una amplia gama de normas sobre el proceso de importación, aún no se cuenta con un modelo o sistema que describa detalladamente la operatividad de dicho proceso, lo que genera que en muchas ocasiones se presenten multiplicidad de actividades, ya sea por desconocimiento o falta de entrenamiento de los diferentes agentes que interactúan a lo largo de la cadena.

Cuadro 24. (Continuación)

Categoría	Consideración	Descripción
Metodología - Conocimiento	Implicaciones	Las mayores implicaciones que pueden desencadenar el desconocimiento o falta de entrenamiento en las actividades de importación, es la variabilidad en tiempos y el aumento en los costos del intercambio comercial.
Conocimiento - Capacidad	Características	Aunque la capacidad de la fuerza laboral en puerto es suficiente, se evidencian falencias en el manejo de la mercancía o en muchas ocasiones mala disposición por parte de los mismos.
	Implicaciones	La mayor consecuencia que se presenta por el mal manejo de la mercancía es el deterioro de la misma, lo cual genera un aumento en el costo para el proveedor.
Integración	Características	Es importante contar con un operador logístico o una Agencia de Intermediación Aduanera que facilite el proceso de importación, además de garantizar conocimiento pleno en la gestión documental, ya que son ellos quienes tienen experiencia y han logrado generar alianzas estratégicas para un eficiente resultado.
	Implicaciones	Bajos niveles de integración con el operador logístico pueden resultar en inconvenientes a lo largo del proceso, además de riesgos en la mercancía.
Experiencia	Características	La experiencia en el proceso de importación garantiza agilidad en trámites documentales, eficiencia operativa y garantía de la entrega door to door
	Implicaciones	La falta de experiencia acarrea multiplicidad de actividades, como por ejemplo inconsistencias en documentación. Lo cual repercute en el tiempo de entrega y por tanto en el nivel de servicio al cliente.
Fin - Utilidad	Características	La regulación colombiana debe garantizar la eficiencia en los trámites de comercio exterior, además de mitigar temas relacionados con contrabando.

Cuadro 24. (Continuación)

Categoría	Consideración	Descripción
Fin - Utilidad	Implicaciones	Una regulación poco eficiente provoca burocracia en procesos y falta de inexactitud en la aplicación de la misma, dado que si ésta es demasiado extensa el proceso se hará largo y por tanto lento.
Gestión gubernamental	Características	La gestión gubernamental en comercio internacional es de vital importancia, porque regula el proceso y garantiza que éste se haga bajo actividades totalmente lícitas, como por ejemplo la mitigación de la corrupción.
	Implicaciones	La baja intervención gubernamental y seguimiento sobre los agentes puede recaer en corrupción y soborno, consecuencia de los bajos niveles de eficiencia en la gestión portuaria
Requerimientos - Condiciones	Características	La infraestructura y su estado son elementos claves para facilitar el proceso de importación, además de facilitar la implementación de herramientas de mejora continua gracias a la disponibilidad de carreteras, maquinaria, etc.
	Implicaciones	Actualmente el proceso presenta un gran cuello de botella en la etapa de llegada a puerto, dado que allí no se cuenta con la capacidad necesaria, ni la tecnología blanda y dura necesaria para satisfacer la demanda del servicio.

Del anterior análisis se puede concluir que dentro de las mayores implicaciones que se tienen sobre el proceso de importación de maquinaria industrial, el desconocimiento es uno de los principales, la falta de un modelo que logre estandarizar el proceso y plantee métodos claros sobre todo en la manipulación de carga en puerto, se evidencia claramente en las consideraciones propuestas en el cuadro anterior.

En cuanto a las falencias en la regulación colombiana la injerencia de los investigadores es nula, dado que estas son decisiones que se toman a nivel gubernamental, pero gracias a los aportes realizados por los expertos se validan los efectos negativos que tiene la constante variabilidad y amplitud de la normatividad.

Finalmente la gestión empresarial es muy importante y específicamente el nivel de integración con el operador logístico garantiza un factor clave de éxito en el proceso.

2.5.5 Análisis de convergencia. Con el fin de integrar los resultados obtenidos por medio de la matriz Vester y de la aplicación de la entrevista a expertos, se utiliza el análisis de convergencia como método comparativo.

La metodología del análisis consiste en el cruce entre, la clasificación de las causas resultado de la matriz Vester y la calificación dada por el experto a cada uno de los criterios validados.

El objetivo que se persigue con la aplicación de este análisis es definir aquellos elementos y variables que constituirán el modelo logístico de importación de maquinaria industrial para Bogotá.

A continuación se presenta un cuadro que explica la equivalencia entre la calificación de las escalas de Likert y las categorías de la matriz Vester.

Cuadro 25. Equivalencia escalas de Likert y categorías matriz Vester.

Escala Likert	Calificación	Valoración	Vester
De acuerdo	1	Totalmente en desacuerdo	Indiferente
	2	En desacuerdo	Pasiva
	3	De acuerdo	Activa
	4	Totalmente de acuerdo	Crítica
Frecuencia	1	Nunca	Indiferente
	2	Ocasionalmente	Pasiva
	3	Algunas veces	Activa
	4	Muchas veces	Crítica
Importancia	1	Muy importante	Crítica
	2	Importante	Activa
	3	Poco importante	Pasiva
	4	No es importante	Indiferente

Los resultados del análisis de convergencia y divergencia se observan en el cuadro número 25, de allí se puede concluir que en el 42,3% de las causas hubo convergencia entre los resultados de la matriz Vester y de la entrevista, el 57,7% restante presentó divergencia, lo cual evidencia la importancia de la utilización de esta comparación.

De este modo, los criterios que tienen mayor incidencia en la falta de estandarización en el proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia, son aquellos que presentan convergencia y su calificación es crítica o activa, y en el caso de los que fueron divergentes, se da prioridad al punto de vista del experto, dado que es él quien ha tenido experiencia directa con el proceso, por tanto las causas calificadas como críticas o activas serán consideradas.

Cuadro 26. Análisis de convergencia y divergencia.

Causa	Vester	Entrevista	Convergencia	Divergencia
Variabilidad en los tiempos de operación	Crítica	Activa		x
Carencia de plataformas logísticas	Crítica	Crítica	x	
Deficiencias en equipo de manipulación de carga	Indiferente	Crítica		x
Condiciones meteorológicas	Indiferente	Activa		x
Condiciones meteoceánicas	Indiferente	Pasiva		x
Probabilidad de derrumbes	Indiferente	Pasiva		x
Baja productividad laboral en puerto	Activa	Activa	x	
Fuerza laboral insuficiente	Activa	Activa	x	
Elección inadecuada de maquinaria especializada en puerto	Activa	Activa	x	
Baja eficiencia en actividades de logística inversa para contenedores vacíos	Pasiva	Activa		x
Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipologías de productos	Activa	Indiferente		x
Bajo nivel de integración con el OPL	Activa	Activa	x	
Elección inadecuada de la cadena DFI	Activa	Indiferente		x
Falta de estandarización en el proceso de selección del proveedor	Indiferente	Activa		x
Diferencias en la determinación de acuerdos y contratación	Pasiva	Crítica		x
Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria	Activa	Activa	x	
Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre	Activa	Activa	x	
Falta de disponibilidad en puerto	Crítica	Crítica	x	
Inexistencia de carreteras 4G	Indiferente	Crítica		x
Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos	Crítica	Crítica	x	
Implementación parcial de la ley 1682 del 2013	Activa	Activa	x	
Ubicación geográfica del sector industrial en el país	Activa	Crítica		x

Cuadro 26. (Continuación)

Causa	Vester	Entrevista	Convergencia	Divergencia
Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL	Crítica	Activa		x
Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior	Crítica	Crítica	x	
Fluctuaciones en el precio del combustible	Indiferente	Activa		x
Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá	Indiferente	Activa		x
Total			11	15

De acuerdo a los resultados hallados a partir del análisis comparativo se construyó una gráfica de 360 grados, por medio de la cual se logra concluir que el 42% de las subcausas establecidas a partir de la revisión en fuentes secundarias, fueron validadas a través de fuentes de información primarias, es decir que según el análisis hubo convergencia. El restante 58% presentó divergencia, lo que significa que no hubo coincidencia entre la categorización de la matriz Vester y la calificación de los expertos.

Cuadro 27. Validación de causas.

Análisis comparativo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Convergencia	11	42,31%
Divergencia	15	57,69%
Total	26	100,00%

Gráfica 19. Análisis comparativo validación de causas.



Las causas resultantes del análisis de convergencia son:

Cuadro 28. Conclusión análisis de convergencia.

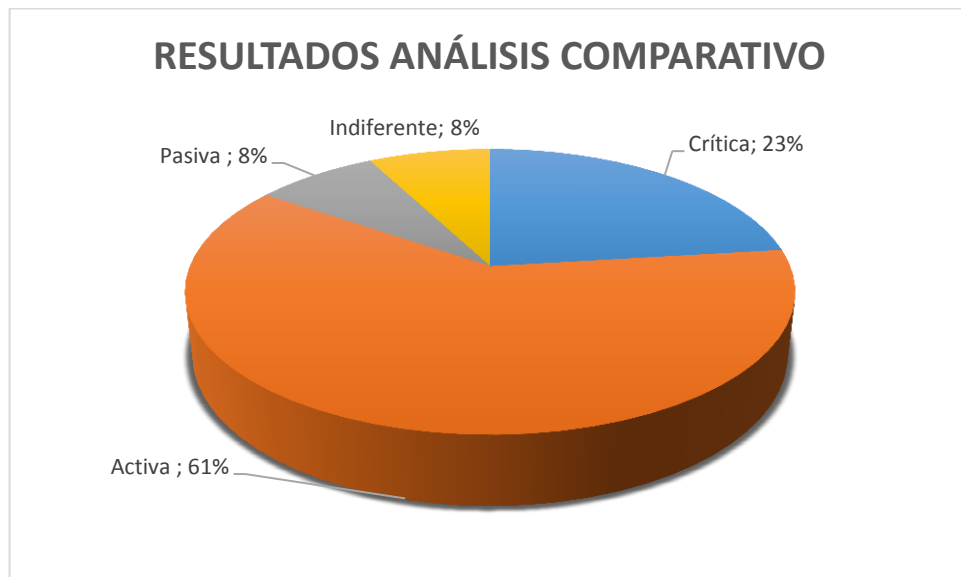
Causa Activas	Causas Críticas
Variabilidad en los tiempos de operación	
Condiciones meteorológicas	
Baja productividad laboral en puerto	Deficiencias en equipo de manipulación de carga
Fuerza laboral insuficiente	
Elección inadecuada de maquinaria especializada en puerto	Diferencias en la determinación de acuerdos y contratación
Baja eficiencia en actividades de logística inversa para contenedores vacíos	
Bajo nivel de integración con el OPL	
Falta de estandarización en el proceso de selección del proveedor	Falta de disponibilidad en puerto
Desconocimiento de los resultados de indicadores de gestión portuaria	
Carencia de sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre	
Implementación parcial de la ley 1682 del 2013	Inexistencia de carreteras 4G
Ubicación geográfica del sector industrial en el país	
Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL	Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos
Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior	
Fluctuaciones en el precio del combustible	Carencia de plataformas logísticas
Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá	

El anterior cuadro se apoya de una gráfica circular, en la cual se muestra la participación porcentual de las tipologías de las sub causas (crítica, activa, pasiva e indiferente), porcentajes que son concluyentes para el diseño del modelo logístico de importación de maquinaria industrial para Bogotá.

Tabla 14. Participación porcentual de las tipologías de las causas.

Tipo de Causa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Crítica	6	23,08%
Activa	16	61,54%
Pasiva	2	7,69%
Indiferente	2	7,69%
Total	26	100,00%

Gráfica 20. Participación porcentual de las tipologías de las causas.



2.6 RESUMEN

A través del capítulo “Diagnóstico de los procesos logísticos actuales de importación en Colombia, para maquinaria industrial”, se realiza una revisión en fuentes de información secundaria, para una posterior validación de estos hallazgos por medio de fuentes primarias de información.

En primera medida, se hace un análisis causal con ayuda del diagrama Ishikawa de tipo mixto, que combina la tipología 6M y la tipología estratificada, debido a su adaptabilidad con el proceso de importación y al problema de investigación “Falta de estandarización del proceso de importación de maquinaria industrial para Bogotá”, del cual se obtienen un total de 27 causas secundarias. Una vez identificadas estas causas se procede a priorizarlas por medio de la matriz Vester,

concluyendo que el 7% corresponde a causas pasivas, el 37% indiferentes, el 19% críticas y finalmente el 37% causas activas.

En segunda instancia los resultados obtenidos anteriormente, se validan por medio de la entrevista dirigida y estructurada como herramienta de recolección de información en fuentes primarias, aplicada a un total de 6 expertos en el tema.

En este momento se cuenta con los hallazgos tanto de fuentes secundarias, como de fuentes primarias, los cuales son comparados a través del análisis convergencia y de contexto, con el fin de determinar aquellos elementos y variables que constituirán el diseño del modelo logístico de importación de maquinaria industrial para Bogotá, con estudio de caso de compresores industriales.

3. DISEÑO DEL MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ. CASO DE ESTUDIO COMPRESORES INDUSTRIALES

Con este capítulo se da cumplimiento al cuarto objetivo específico planteado para la presente investigación, el cual consiste en diseñar un modelo de importación para maquinaria industrial contextualizando el estudio de caso de compresores industriales, que responda a las necesidades actuales de las organizaciones importadoras de estos elementos en Bogotá.

Para este diseño se parte de los resultados del diagnóstico realizado en el segundo capítulo, por medio del cual se determinaron aquellos componentes, elementos y variables que constituirán el modelo de importación y además permitirán la descripción de la operatividad del modelo. Cabe resaltar que el modelo estará apoyado por la simulación de algunas de sus variables.

3.1 REFERENTE TEÓRICO

Para el diseño del modelo logístico de importación se tienen en cuenta bases teóricas como lo es la red de valor, modelo intelect e intellectus. Esto con el fin de realizar el diseño geométrico del modelo, respondiendo a una estructura logística, y finalmente lograr niveles de desagregación que permitan la interacción y el flujo a lo largo del modelo.

3.1.1 Red de valor¹⁵¹. En el siguiente cuadro se recopilan una serie de definiciones acerca de la red de valor.

¹⁵¹ CSCMP, et al. Defining the Supply Chain.

Cuadro 29. Aportes al concepto de red de valor.

Autor	Año	Aporte
Stock y Boyer	2009	La gestión de la red se describe como la relación entre la empresa, organizaciones interdependientes y unidades de negocios como lo son proveedores, compras, instalaciones de producción, logística, marketing y demás sistemas involucrados, los que permiten el flujo hacia adelante y hacia atrás de materiales, servicios, finanzas e información. Es importante resaltar que la maximización de la rentabilidad se da a través de procesos eficientes y finaliza con la satisfacción del cliente.
Council of supply chain management professionals	2011	Consiste en la planificación y gestión de todas las actividades, obtención, adquisición, conversión y logística, enmarcado dentro de la coordinación y colaboración con los socios de canal como los proveedores, intermediarios, proveedores de servicios y clientes. En resumen, la gestión de la cadena integra la oferta y demanda tanto al interior como exterior de la empresa.
Gartner	2013	La reunión de los procesos que permiten la creación y cumplimiento de la demanda de bienes y servicios se dan a partir de una comunidad de socios comerciales que buscan la satisfacción de los clientes finales como objetivo común.

Fuente: Elaborado por los autores con base en, Defining the Supply Chain, de la revista electrónica Pearson Prentice Hall.

De acuerdo a la anterior información, se logra concluir que una red de valor está compuesta por tres agentes principales los cuales interactúan de acuerdo a su configuración dentro de la red, ya sea como empresa focal, o como agentes ubicados aguas arriba y aguas abajo.

Cabe aclarar la diferencia entre cadena y red de valor, aunque las dos *engloban los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física dando lugar a la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda*¹⁵², la red de valor es la escala superior a la cadena de valor, dado que la estructura de ésta aborda una multiplicidad de relaciones y canales de información, mientras que en la cadena de valor las relaciones se plantean de forma lineal.

¹⁵² PILOT. Manual Práctico de Logística. Citado por: UNAD Universidad Nacional Abierta y a Distancia. La cadena de suministro. [En línea] [Citado el: 18 de Octubre de 2015.] <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102508/Administracion%20de%20procesos%20productivos/leccin_32_la_cadena_de_suministro.html>

3.1.1.1 Beneficios estratégicos de la red de valor. De acuerdo a la revisión de autores, la integración a través de la red de valor permite:

- Procesos más eficientes.
- Definición de objetivos comunes.
- Satisfacción al cliente.
- Colaboración en conjunto.
- Funcionamiento efectivo de flujos hacia adelante y hacia atrás.
- Maximización de valor en cada nodo de la red.

3.1.1.2 Diseño metodológico de una red de valor¹⁵³. En busca de lograr una mayor claridad para el diseño del modelo logístico de importación, se describen cada uno de los elementos básicos necesarios para estructurar una red de valor:

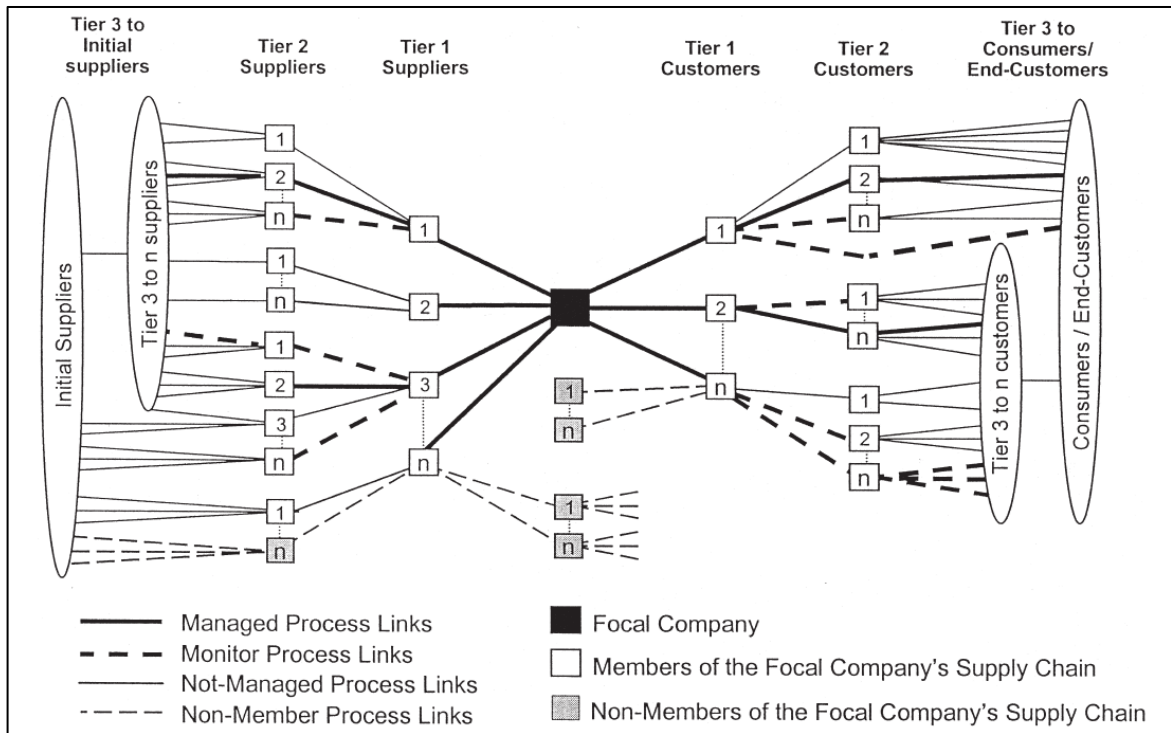
- Estructura de la red. A lo largo de la red se incluyen todas las firmas que participan en el proceso desde la concepción del material hasta el último cliente, de acuerdo a la naturaleza del producto y la disponibilidad de la materia prima se definen las dimensiones a considerar en la red de valor y el número de proveedores y clientes en cada nivel.
- Dimensiones estructurales de la red. La red está compuesta por tres niveles, el horizontal define el número de niveles, la estructura vertical enmarca el número de proveedores y clientes, y finalmente la tercera dimensión especifica la posición de cada firma dentro de la red frente a otra firma.

El número de niveles se refiere al desarrollo de las actividades que realiza la compañía focal, en el caso de los proveedores los de primer nivel son aquellos que llevan a cabo actividades relacionadas con el core business de la empresa focal, y por su parte los secundarios y terciarios proveen recursos, conocimiento y utilidades a los miembros de primer nivel. Para los clientes, la identificación de posiciones en cada nivel, se relaciona con el canal más directo según sea el mercado de interés.

¹⁵³ LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Marta C. y PAGH, Janus. Issues in supply chain management. vol. 9, p. 69-75

- Procesos de negocios relacionados. Para lograr la integración por medio de una red, se hace necesaria la implementación y gestión de una serie de procesos que ayudan a optimizar el flujo a través de la red:
 - ✓ Gestión de relaciones con los clientes. Gestión de procesos de pronósticos de la demanda, niveles de servicio al cliente y rentabilidad.
 - ✓ Gestión al servicio del cliente. Punto clave para la administración del cliente de acuerdo al producto o servicio.
 - ✓ Gestión de la demanda. Busca el equilibrio entre las necesidades del cliente y la capacidad de suministro de la empresa.
 - ✓ Cumplimiento de las órdenes del cliente. Integración de los procesos de fabricación, distribución y transporte, lo cual se logra por medio de alianzas estratégicas.
 - ✓ Gestión del flujo de fabricación. Se hace uso de herramientas JIT y procesos de fabricación flexibles de acuerdo a los cambios del mercado.
 - ✓ Contratación. Desarrolla e integra los proveedores, en busca de relaciones mutuamente beneficiosas.
 - ✓ Desarrollo de productos y comercialización. Promueve la reducción de tiempo de ciclo, por medio del desarrollo de una ventaja competitiva.
 - ✓ Gestión del retorno. Permite la identificación de oportunidades de mejora, incremento de la productividad y creación de proyectos innovadores.

Figura 22. Configuración de la red de valor.



Fuente: LAMBERT, Douglas M y COOPER, Martha C. 2000. Issues in Supply Chain Management.

3.1.2 Modelo Intellect¹⁵⁴. Consiste en el modelo de capital intelectual, desarrollado por el Instituto Universitario Euroforum Escorial y la empresa consultora KPMG. Dicho modelo se estructura a partir de tres bloques:

- Bloques. Agrupación de activos intangibles en función de su naturaleza, tales como, capital humano, capital estructural y capital relacional.
- Elementos. Considera los activos intangibles que se incluyen dentro de cada bloque.
- Indicadores. Permite medir, evaluar y controlar cada uno de los elementos.

Dentro de sus principales características se encuentran:

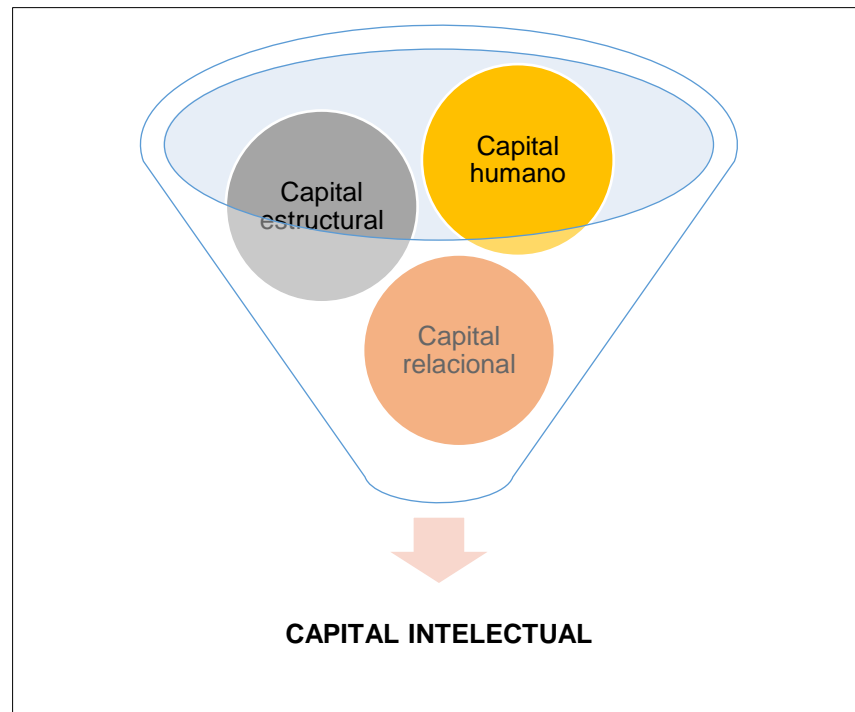
- Enlaza el capital humano con la estrategia de cada compañía.
- Tiene una visión sistemática.

¹⁵⁴ UNAD. Modelo Intellect. [Consultado el 5/1/2016]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/101007/EnLinea/leccin_5_modelo_intelect.html

- Abierto.
- Flexible.
- Aplicable.

Una de sus mayores ventajas es que cada bloque tiene una relación directa con un marco temporal, que comprende el presente y el futuro.

Figura 23. Estructura modelo intelect.



3.1.3 Modelo Intelectus¹⁵⁵. Consiste en un marco ordenado por medio del cual se logra la reflexión e implementación de iniciativas que buscan la gestión del capital intelectual de la organización.

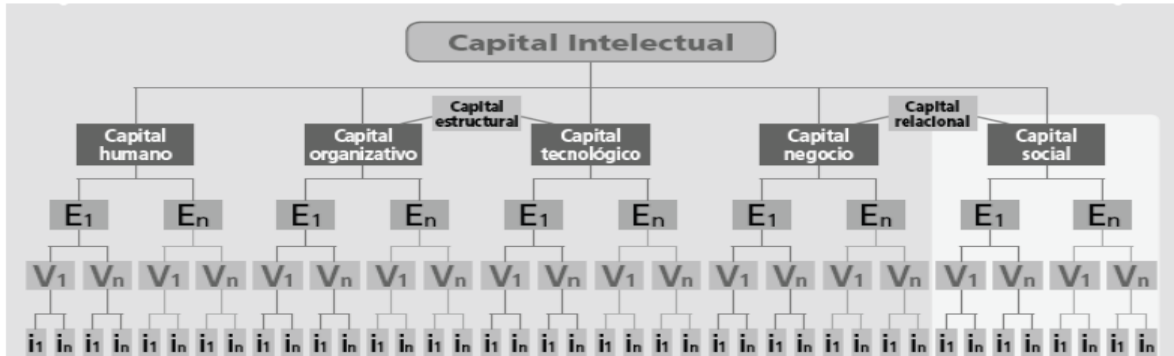
El modelo fue desarrollado entre 2002 y 2003, por el Centro de investigación sobre la sociedad del conocimiento (CIC) del instituto universitario de investigación IADE de la Universidad autónoma de Madrid UAM.

El marco ordenado está compuesto por el capital humano, capital estructural, capital organizativo, capital tecnológico y el capital relacional compuesto por el negocio y la parte social, al reunir estos cinco componentes se desarrolla una

¹⁵⁵ BUENO, Eduardo y MURCIA, Cecilia. Génesis, Concepto y Aplicación Del Capital Intelectual. [Electronic]: p. 2-3

composición sistemática, la cual permite tomar decisiones con sentido estratégico y social.

Figura 24. Estructura modelo Intellectus.



Fuente: Génesis, concepto y aplicación del capital intelectual.

3.2 REVISIÓN DE SISTEMAS DE COSTEO, MODELOS Y METODOLOGÍAS

A continuación se presenta la revisión de los diferentes sistemas de costeo, modelos y metodologías, propuestos por diferentes autores, que sirven como referente y/o guía para desarrollar la estructura del modelo de importación de maquinaria industrial para la ciudad de Bogotá.

Es importante mencionar que se realiza una comparación entre los diferentes sistemas de costeo consultados, otra comparación para los modelos, y por último una comparación para las metodologías.

La metodología de la búsqueda de esta información se realiza bajo los parámetros establecidos por el modelo Intellectus¹⁵⁶, el cual fue desarrollado por el Centro de Investigación sobre la Sociedad del Conocimiento del Instituto Universitario AIDE en Madrid.

Este modelo identifica cinco componentes, los cuales son el capital humano, estructural, organizativo, tecnológico y relacional, que generan una composición sistemática.

Con base en lo anterior los procesos se pueden tener una estructura de desagregación, conformada por componentes, elementos y variables.

¹⁵⁶ BUENO, Eduardo; MURCIA, Cecilia. Génesis. Concepto y aplicación del capital intelectual. [En línea]. < <http://www.directivoscede.com/sites/default/files/document/conocimiento/01-08-2013/19cuaderno0000005395.pdf>>

3.2.1 Revisión de sistemas de costos. En esta revisión se tienen en cuenta los diferentes costos que repercuten y afectan de manera directa o indirecta el proceso de importación en Colombia, costos considerados de gran importancia al momento de realizar el presente modelo de importación, pues al incorporarlos al mismo se enriquece la veracidad del mismo.

Se consultaron cuatro fuentes de sistemas de costeo, las cuales son:

3.2.1.1 SICE – TAC¹⁵⁷. Es conocido como un sistema de información, por medio del cual se puede calcular los costos de la operación de transporte de carga de acuerdo a las características propias de cada viaje, como por ejemplo el tipo de carga a transportar, las horas destinadas a prestar los servicios de cargue y descargue de la mercancía, el lugar de origen, el lugar de destino, entre otros.

En esta plataforma se realiza una clasificación de los costos en tres categorías generales:

- Costos variables: estos costos son generados por la movilidad del vehículo, como por ejemplo el combustible, el costo de los peajes, imprevistos, etc.
- Costos fijos: costos incurridos por el transportador, independientemente de si el camión transportador está o no en operación, como por ejemplo los salarios, el parqueadero, la recuperación de capital, etc.
- Otros costos: estos costos depende de la facturación del viaje, como por ejemplo las comisiones y prestaciones.

3.2.1.2 Syscomer¹⁵⁸. Es una empresa especializada en generar soluciones de plataformas de negocios, bases de datos y realizar consultorías en negocios internacionales.

En cuanto a los costos para el proceso de importación Syscomer tiene en cuenta los costos fijos (seguros de la mercancía) y los costos variables (tratamiento de carga, costos aduaneros y el costo de flete).

¹⁵⁷ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de carga SICE-TAC. [Electronic]. [Consultado el 01/05/2016 Disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/en_linea/sistema_de_informacion_de_costos_eficientes_para_el_transporte_automotor_de_carga_sice-tac#sice2

¹⁵⁸ SYSCOMER. Syscomer. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.syscomerinteligencia.com/index.inteligencia.php>

3.2.1.3 Legiscomex¹⁵⁹. Es un portal especializado en generar soluciones para el comercio internacional, el cual integra diferentes herramientas fundamentales en los procesos de importación y de exportación. En donde se presentan los diferentes recursos apropiados para cada actor involucrado en el proceso, como lo son los agentes aduaneros, los transportadores, aduanas, entre otros.

Este portal, en cuanto a la información de la Distribución Física Internacional para Colombia presenta las tarifas de transporte que se tienen en cuenta para transportar carga por el país, teniendo en cuenta los costos incurridos en los procesos de cargue y descargue de la mercancía, los costos de acuerdo a la distancia recorrida por el camión, los costos que dependen al peso (toneladas) de la mercancía, y el tipo de camión a utilizar.

3.2.1.4 Incoterms 2010¹⁶⁰. Al momento de realizar un intercambio comercial es indispensable realizar un acuerdo comercial, en donde se establecen las obligaciones de cada una de las partes que intervienen en el mismo, conocidos como Incoterms, que están regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa nacional e internacional.

Las incoterms se encargan de regular las condiciones de entrega de las mercancías, la respectiva distribución de riesgos durante la operación de importación, la distribución de los costos de operación, y la distribución de documentos de la operación. Dependiendo del alcance de las obligaciones del vendedor y el comprador se agrupan en país de origen, tránsito internacional y en país de destino, tal y como se presenta a continuación:

- País origen. Se tienen en cuenta desde el país exportador:
- ✓ EXW (en fábrica): significa que el vendedor entregó cuando pone la mercancía a disposición del comprador en el establecimiento del vendedor.
- ✓ FCA (libre transportista): significa que el vendedor entrega la mercancía para la exportación al transportista seleccionado por el comprador en el lugar que acordaron.

¹⁵⁹ LEGISCOMEX. Conozca cómo hacer el costeo del transporte interno en Colombia. [Electronic]. [Consultado el 05/02/2016] Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/C/col-transp-terrestre-tarifas-2012/col-transp-terrestre-tarifas-2012.asp?DivMenu=Menu11&DivSubMenu=Menu11>

¹⁶⁰ [Anónimo]Correo - www.LegisComex.com. [Consultado el 11/6/2015] Disponible en: <http://www.legiscomex.com/Comunicacion/r/rep-comercio-internacional-ene19-2011/rep-comercio-internacional-ene19-2011.asp?paisingreso=col>

- ✓ FAS (libre al costado del buque): en este caso la responsabilidad del vendedor termina tan pronto la mercancía es colocada al costado del buque en el puerto de embarque convenido.
- ✓ FOB (Libre abordó): la responsabilidad del vendedor termina tan pronto las mercancías sobrepasan la borda del buque en el puerto de embarque convenido.
- Tránsito internacional. Hace referencia a la fase media del proceso de importación:
 - ✓ CPT (Transporte pagado hasta): el vendedor es el encargado de entregar las mercancías al transportista designado por el mismo, pero además es quien paga los costos del transporte necesarios para llevar la mercancía.
 - ✓ CIP (Transporte pagado hasta el lugar de destino convenido): para este caso el vendedor debe contratar y pagar los costos hasta el lugar de destino acordado, cumple con su obligación cuando entrega la mercancía en manos del transportador, adicionalmente el vendedor debe pagar un seguro contra cualquier riesgo de pérdida o daño de la mercancía durante el respectivo transporte.
 - ✓ DAP (Entrega en el lugar): la mercancía es entregada por parte del vendedor en el medio de transporte de llegada y preparada para la descarga en el lugar de destino designado.
 - ✓ CFR (Costo y flete): el vendedor entrega la mercancía en el buque al igual que en la modalidad FOB, con la diferencia de que debe pagar los costos y fletes necesarios para llevar la mercancía hasta el puerto de destino acordado.
 - ✓ CIF (Costo, seguro y flete): el vendedor entrega las mercancías en el buque en el puerto de embarque convenido, adicionalmente paga los costos y fletes, y debe contratar la cobertura del seguro.
- País de destino. Son las responsabilidades del país importador:
 - ✓ DAT (Entrega en terminal): una vez la mercancía es descargada del medio de transporte de llegada, es entregada en el puerto o lugar de destino designado.
 - ✓ DDP (Entregada derechos pagados): hace referencia a cuando el vendedor entrega las mercancías al comprador, las cuales son despachadas para la correspondiente todas las obligaciones, la única obligación de comprador es pagar la mercancía.

Al momento de seleccionar el Incoterm con el cual se va a realizar el proceso de importación es posible identificar el costo del mismo, pues existe una estructura para el cálculo del costo del mismo, en donde se tienen en cuenta aspectos como los costos de fabricación, los costos de estructura, el % de descuento por pronto pago, el valor de la rotulación, la verificación, los diferentes certificados (sanitario, calidad, origen ,entre otros), y en particular los costos y gastos específicos de cada uno de los Incoterms a utilizar¹⁶¹.

Una vez se consolida la información referente a los costos presentes en el proceso de importación se elabora la siguiente tabla, que evidencia dicha comparación, en donde se observa que se presenta una baja frecuencia en cada uno de los costos observados, es decir que cada fuente de información consultada presenta costos que se ubican en diferentes puntos a lo largo del proceso.

¹⁶¹ [Anónimo]FOB Incoterms 2010. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.incoterms-2010.es/calculo-precios-exportacion/fob>

Cuadro 30.Sistemas de costeo.

SISTEMAS DE COSTEO					
MODELOS DE FUENTES SECUNDARIAS / COSTOS		Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga SICE-TAC	Syscomer	Legiscomex	ICONTERMS 2010
COSTOS	Costos fijos	Capital	x		
		Costo certificado sanitario			x
		Costo certificado calidad			x
		Costo otros certificados			x
		Salario	x		
		Seguros	x	x	
		Parqueadero	x		
		Impuestos	x		
	Costos variables	Combustible	x		
		Peajes	x		
		Costos fabricación (directos)			x
		Costos estructura (indirectos)			x
		% descuento por pronto pago			x
		Costos de rotulación			x
		Mantenimiento y reparaciones	x		
		Tratamiento de la carga		x	
		Llantas	x		
		Lubricantes	x		
		Imprevistos	x		
		Lavado y engrase	x		
		Aduaneros (arancel+IVA)		x	
		Almacenamiento			
		Relación costo/volumen			x
		Costo por Km recorrido	x		x
		flete	x	x	
		Costo de carga y descarga	x		x
		Filtros	x		
		Comisiones y prestaciones	x		
	Factor de administración	x			
	Costo adicional espera	x			
	Retefuente e ICA	x			
	Otros costos	Comisiones y prestaciones	x		
		Factor de administración	x		
Costo adicional espera		x			
Retefuente e ICA		x			

3.2.2 Revisión de modelos. Para esta revisión se acude a la búsqueda en fuentes secundarias, en donde se seleccionan un total de cinco trabajos de grado, que presentan modelos relacionados con el tema del presente trabajo de grado.

Básicamente se enmarcan en una tabla comparativa los diferentes criterios que se tuvieron en cuenta para la construcción de cada uno de los modelos revisados, se analiza la frecuencia de cada uno de ellos, es decir en cuantos modelos de los revisados se repite cada criterio.

Los nombres de los trabajos de grado investigado son:

3.2.2.1 Modelo logístico de importaciones por vía marítima para PYMES¹⁶². Es un trabajo de grado realizado por el estudiante Jaime Antonio Rodríguez Velásquez de la universidad de la Sabana, en donde se tuvieron en cuenta criterios como la comercialización internacional y la distribución física internacional.

3.2.2.2 Propuesta de un modelo de gestión Logística de abastecimiento internacional en las empresas grandes e importadoras de materia prima. Caso Manizales¹⁶³. Es un trabajo de grado realizado por el estudiante Cristian Giobanny Gómez de la Universidad Nacional de Colombia, en donde se realiza la recopilación de la teoría de la logística y de la cadena de suministro, y con el fin de contrastar dicha teoría se propone un modelo de gestión logística de abastecimiento internacional.

Para este modelo se tuvieron en cuenta criterios como el flujo de información y financiero del proceso, la DFI (Distribución Física Internacional), Cumplimiento ETA Vs fecha real embarque, Cumplimiento ETD Vs fecha real de llegada, y el tiempo de transito: Fecha real de llegada-Fecha real de zarpe.

¹⁶² RODRIGUEZ, Jose Antonio. Modelo Logístico De Importaciones Por Vía Marítima Para Pymes. Bogotá: Universidad de la Sabana, 2005. p. 20

¹⁶³ GÓMEZ, Cristian. Propuesta De Un Modelo De Gestión Logística De Abastecimiento Internacional En Las Empresas Grandes e Importadoras De Materia Prima Caso Manizales. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 70

3.2.2.3 Optimización de procesos logísticos para la importación de Salmón chileno¹⁶⁴. Es un trabajo de grado presentado por estudiantes de la facultad de administración de la universidad el Rosario de Bogotá, quienes pretenden analizar un proceso logístico y las diferentes etapas del mismo desde que se realiza el contacto con el proveedor en Chile hasta que el producto se encuentre en Colombia, teniendo como objetivo la disminución de los costos logísticos.

3.2.2.4 Gobernanza en cadenas logístico portuarias de contenedores: Proposición de un modelo conceptual¹⁶⁵. El argumento para este modelo está en la importancia de los puertos dentro de la DFI, ya que estos son considerados como elementos clave para la competitividad de los sectores exportadores e importadores que los utilizan y para el desarrollo de las regiones en las que están ubicados.

En este modelo se tienen en cuenta los siguientes criterios: el flujo de información presente en cualquier proceso, la capacidad en puerto, la eficiencia en las operaciones, acciones para coordinar a los diferentes actores de la cadena logística portuaria, y la coordinación de los flujos de los contenedores.

3.2.2.5 Modelado de los procesos de importación y exportación de carga contenedorizada en la distribución física internacional¹⁶⁶. Es un trabajo de grado realizado por la estudiante Ingrid Riascos Murillo de la Universidad Autónoma de Occidente en donde se realizó una descripción del puerto de Buenaventura, con el fin de tener un diagnóstico preciso al momento de realizar la aplicación del modelo.

En este modelo se tuvieron en cuenta criterios como el atraque de la motonave, el traslado de la mercancía al muelle, el descargue y la ubicación en patio de la mercancía, los tiempos de inspección de la mercancía y el tiempo de cargue en el camión.

Una vez se consolidada la información relevante de cada uno de los modelos revisados se prosigue a realizar la tabla comparativa entre los cinco modelos, en donde se presentan los criterios de cada uno de estos, que pueden influenciar en el desarrollo del presente modelo.

¹⁶⁴ DORADO,Natalia, et al. Optimización De Procesos Logísticos Para La Importación De Salmón Chileno. Bogotá: Universidad el Rosario, 2013. p. 74

¹⁶⁵ REVISTA ESPACIOS. Gobernanza En Cadenas Logístico Portuarias De Contenedores: Proposición De Un Modelo Conceptual. 2013.

¹⁶⁶ RIASCOS,Ingrid. Modelado De Los Procesos De Importación y Exportación De Carga Contenedorizada En La Distribución Física Internacional. Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. p. 89

Cabe mencionar que al igual que en los sistemas de costeo, existe una baja frecuencia en cada criterio seleccionado, es decir que los diferentes trabajos de grado, contribuyen en la construcción del modelo en diferentes aspectos.

Cuadro 31. Revisión de modelos.

TIPO		MODELOS					
		Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	
MODELOS DE FUENTES SECUNDARIAS / CRITERIOS		Modelo logístico de importaciones por vía marítima para PYMES	Propuesta de un modelo de gestión Logística de abastecimiento inteternacional.	Optimización de procesos logísticos para la importación de Salmón chileno	Gobernanza en cadenas logístico portuarias de contenedores	Modelado de los procesos de importación y exportación de carga contenedorizada en la DFI	
proceso		Flujo informativo		x		x	
		Flujo financiero		x			
		Flujo de material					
		Comercialización internacional	x				
		Distribución física internacional	x	x	x		
Indicadores	Selección proveedores	Cumplimiento ETA Vs fecha real embarque		x			
		Cumplimiento ETD Vs fecha real de llegada		x			
		Tiempo de transito: Fecha real de llegada- Fecha real de Zarpe		x			
Variable economica		Tasa de cambio			x		
Variables de decisión		ICONTERMS					
		Demanda			x		

Cuadro 31. (Continuación)

TIPO		MODELOS				
		Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado	Trabajo de grado
Infraestructura	Plataformas logísticas					
	Capacidad de puerto			x	x	
	Capacidad de redes viales			x		
Gestiónn portuaria	Eficiencia en las operaciones				x	
	Acciones para la coordinación de los actores de la cadena logístico-portuaria				x	
	Coordinación de los flujos de los contenedores				x	
	Atraque de motonave					x
	Traslado de la mercancía a muelle					x
	Descargue y ubicación en patio de importaciones					x
	Tiempos de inspección					x
	Tiempos de cargue a camión					x

3.2.3 Revisión de metodologías. Se realiza la revisión de metodologías a través de fuentes secundarias, en donde se seleccionan un total de cuatro metodologías, las cuales tienen cierta relación con el modelo a desarrollar, estas metodologías son:

3.2.3.1 Modelo de simulación y optimización Logística¹⁶⁷. Es un trabajo en donde se presenta un modelo logístico para representar un centro de distribución ubicado en la ciudad de Bogotá, pero se decide ubicarlo como metodología, puesto que en el documento todo el proceso de construcción es redactado de dicha forma.

En cuanto a los criterios relevantes encontrados, que pueden contribuir al presente modelo están los tiempos de tracto camión hacia el destino, los tiempos de carga en puerto, los tiempos de descargue en el centro de distribución, la distancia recorrida por el camión y la capacidad de carga del camión.

3.2.3.2 Metodología SCOR¹⁶⁸. Esta metodología es considerada como la base fundamental para el desarrollo organizado de las acciones de mejora en la cadena de suministro. Básicamente se plantean una serie de pasos que se deben tener en cuenta al momento de realizar planes de mejora los cuales son: Definir la cadena de suministro, medir el desempeño de la cadena actual, definir metas y prioridad de la cadena, rediseñar la cadena y por último implementar dichos cambios.

3.2.3.3 Tiempos logísticos- Ministerio de Transporte¹⁶⁹. Es un documento del Ministerio de transporte en donde se realiza un procesamiento de las bases de información de los cuatro primeros meses del año 2013, a partir de esta información se toma información relacionada con los diferentes tiempos como los son el tiempo de espera para el cargue, el tiempo de cargue, el tiempo de espera para el descargue y el tiempo de descargue.

Para esto se realizó un estudio de caso en donde se seleccionaron un total de 552 camiones, tomando tiempos como la hora de llegada a las instalaciones, hora de ingreso, y hora de salida de las mismas, en donde se tuvo en cuenta aspectos como tipo de vehículo y la vinculación con cada empresa.

¹⁶⁷ TORRES, David, et al. Modelo De Simulación y Optimización Logística. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 2013. p. 20

¹⁶⁸ LIS SOLUTIONS. SCOR. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.lis-solutions.es/metodologia/scor.html>

¹⁶⁹ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Tiempos Logísticos. [Electronic]: 2012.

3.2.3.4 Cálculo de los fletes terrestres, tiempos de tránsito y nivel de seguridad para las empresas del valle de Aburrá y oriente cercano canalizando su comercio exterior por el puerto de Urabá, en el año 2006¹⁷⁰.

Es una monografía de grado presentada por estudiantes de la universidad EAFIT de Medellín, en donde se realiza una estimación de fletes terrestres, tiempos de tránsito y niveles de seguridad para empresas del Valle de Aburrá, a través de una simulación de una canalización del comercio exterior de los puertos de Buenaventura, Cartagena, Barranquilla y Santa Marta, por el puerto de Urabá en el año 2006.

Algunos de los criterios encontrados son los tiempos de tránsito de un tracto camión hacia su destino, la distancia recorrida por el camión, y la seguridad vial.

Al realizar la siguiente tabla comparativa de las anteriores metodologías se puede observar que existe una mínima convergencia en los criterios que cada una presenta, esto se da ya que cada metodología presenta criterios que son importantes, pero en diferentes etapas del proceso.

¹⁷⁰ CALLE, Sebastián y ZULUAGA, Andrés. Cálculo De Los Fletes Terrestres, Tiempos De Tránsito y Nivel De Seguridad Para Las Empresas Del Valle De Aburrá y Oriente Cercano Canalizando Su Comercio Exterior Por El Puerto De Urabá, El Año 2006. [Electrónico]: Medellín: 2008. 50

Cuadro 32. Metodologías

TITULO DE DOCUMENTO /CRITERIOS	Metodologías			
	Modelo de simulación y optimización Logística	Metodología SCOR	Tiempos logísticos- MinTransporte	Cálculo de los fletes terrestres, tiempos de transito y nivel de seguridad para las empresas del valle de Aburrá y oriente cercano canalizando su comercio exterior por el puerto de Urabá, en el año 2006
Tiempos de tracto camión hacia su destino (Recorrido)	x			x
Tiempo de espera para el cargue			x	
Tiempos de carga en puerto	x		x	
Tiempos de descargue en CD	x			
Tiempo espera para descargue en puerto			x	
Tiempos de descargue en puerto			x	
Tiempo de permanencia en puerto			x	
Distancia recorrida por el camión	x			x
Seguridad vial				x
Capacidad de carga del camión	x		x	
Definir la cadena de suministro		x		
Medir el desempeño de la cadena actual		x		
Definir metas y prioridades de la cadena		x		
Rediseñar la cadena		x		
Implementar los cambios		x		

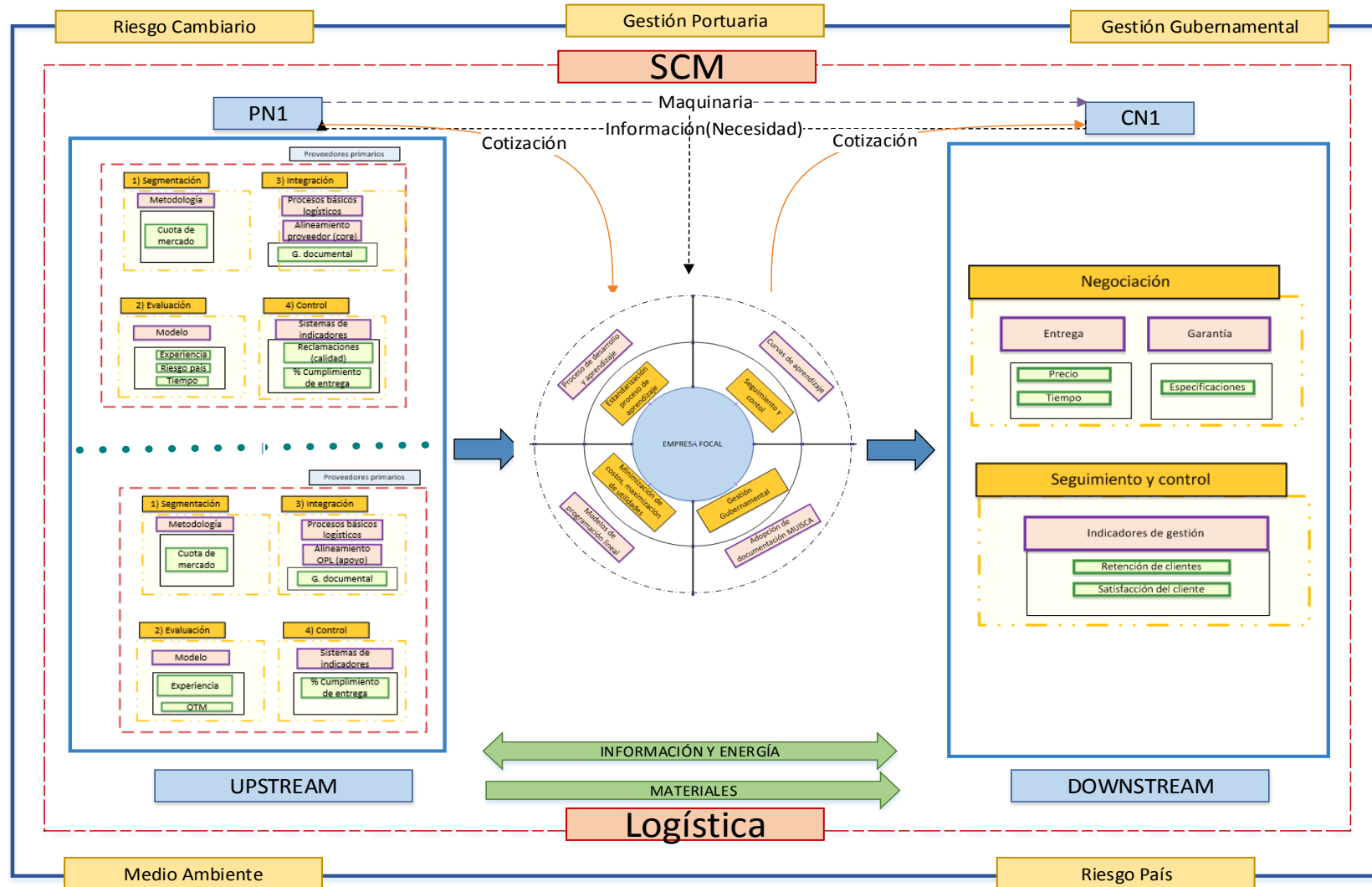
3.3 EL MODELO Y SU DISEÑO

De acuerdo a los hallazgos encontrados a través de la revisión teórica, validación a través de fuentes primarias, modelos de referencia y sistemas de costos, se obtiene como resultado el modelo logístico para la importación de maquinaria industrial para Bogotá, que responde específicamente al proceso colombiano, y por tanto su aplicabilidad se limita a las características legales y operativas del país.

Este modelo sigue la metodología de la red de valor con flujos de información, materiales y energía, interacción entre los actuantes necesarios para lograr el objetivo de la entrega door to door del compresor industrial, y estandarización de procesos a través de la integración y alineamiento entre actores estratégicos. Es importante mencionar que además de que el modelo esté estructurado en respuesta al funcionamiento de una red de valor, también cumple con los niveles de desagregación del modelo intelectus.

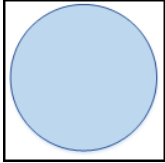

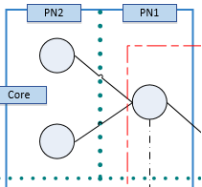
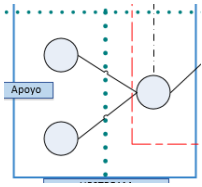
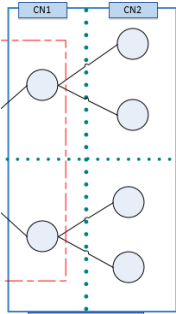

A continuación se muestra el modelo logístico para la importación de maquinaria industrial para Bogotá.

Figura 25. Diseño del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial.

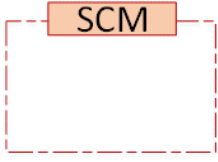






Para explicar el modelo se parte de los cuadros 33, 34 y 35, los cuales describen las convenciones de las simbologías utilizadas en este.


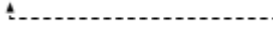

Cuadro 33. Agentes del modelo.

Simbología	Descripción
	<p>Empresa focal</p>
	<p>Upstream / Downstream</p>
	<p>Proveedores (N1) primarios</p>
	<p>Proveedores (N1) secundarios</p>
	<p>Clientes</p>
	<p>Agentes externos o restrictivos</p>

Cuadro 34. Niveles de desagregación.

Simbología	Descripción
	Macro componente
	Componente
	Elemento
	Variable
	Operatividad

Cuadro 35. Flujos

Simbología	Descripción
	Flujo de material
	Flujo de información
	Flujo documental

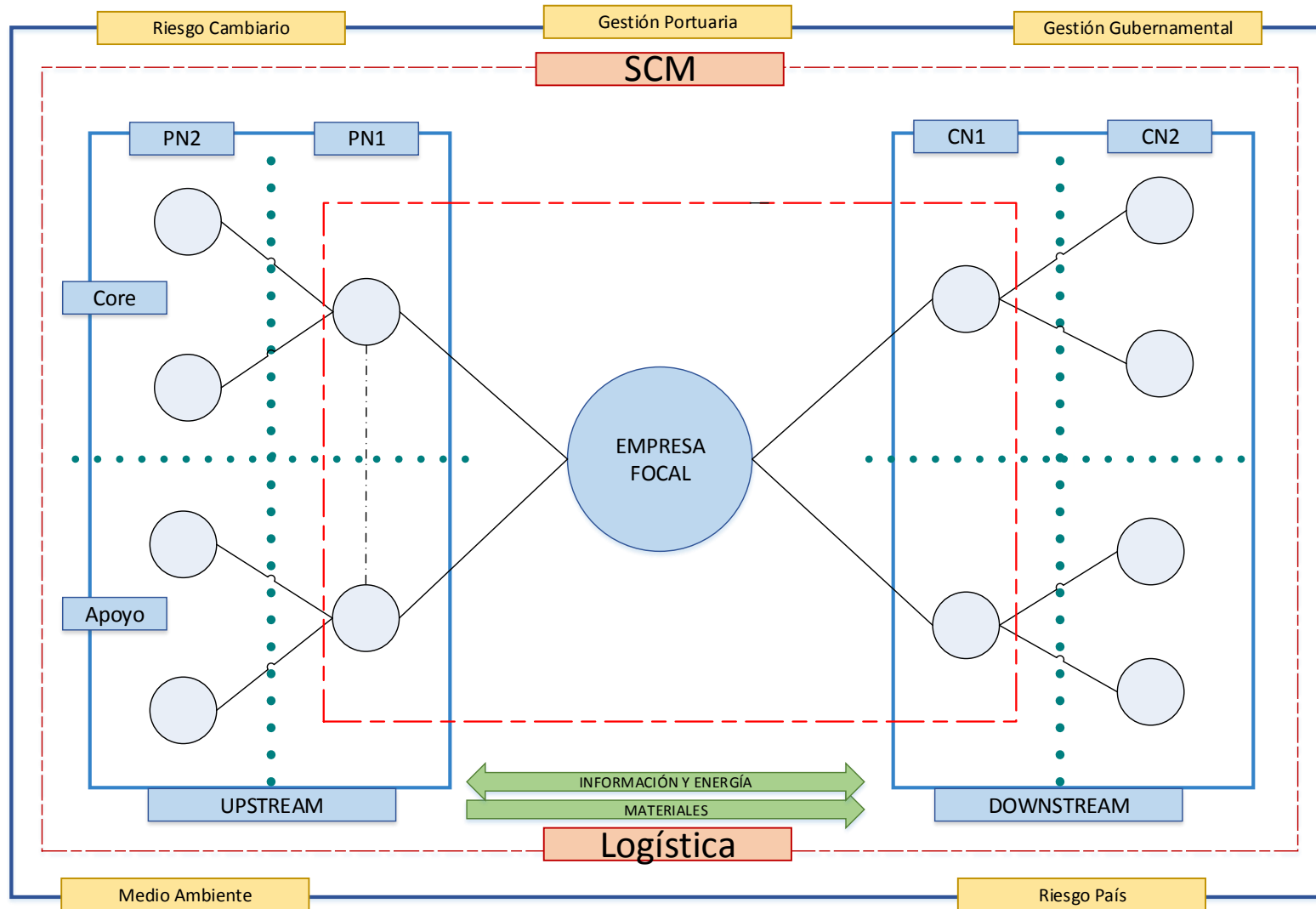
En la figura 19 se muestra el primer nivel de desagregación del modelo, en el cual se evidencia la configuración genérica de la red de valor, conformada aguas arriba por proveedores de primer nivel, segundo nivel y así sucesivamente, en el centro se ubica la empresa focal que para este caso es la compañía importadora, aguas abajo se encuentran los clientes clasificados según su nivel. Es importante aclarar que dentro de la red de valor existe un nivel jerárquico vertical, que para el caso de los proveedores está dividido en dos partes, los primarios corresponden a aquellos cuyo objeto social está directamente relacionado con el core business de la empresa importadora, y los secundarios son considerados proveedores de apoyo, que para el caso puntual de este modelo es el operador logístico.

De este modo la interacción entre cada uno de los agentes de la red está enmarcado por la función logística y por el macrocomponente denominado Supply Chain Management.

El recuadro azul oscuro externo contiene aquellos elementos restrictivos, considerados fuera del alcance de la gestión del modelo, dentro de estos se

encuentran el riesgo cambiario, gestión gubernamental, calificación riesgo país, y medio ambiente.

Figura 26. Primer nivel de desagregación (Componente).



3.3.1 Macro componente. Como se explicó el macro componente que enmarca todo el modelo es la gestión de la red de valor.

3.3.1.1 Supply Chain Management¹⁷¹. El objetivo general de la red de valor es maximizar el valor global generado, a partir de la integración de las partes involucradas directa o indirectamente en satisfacer a un cliente.

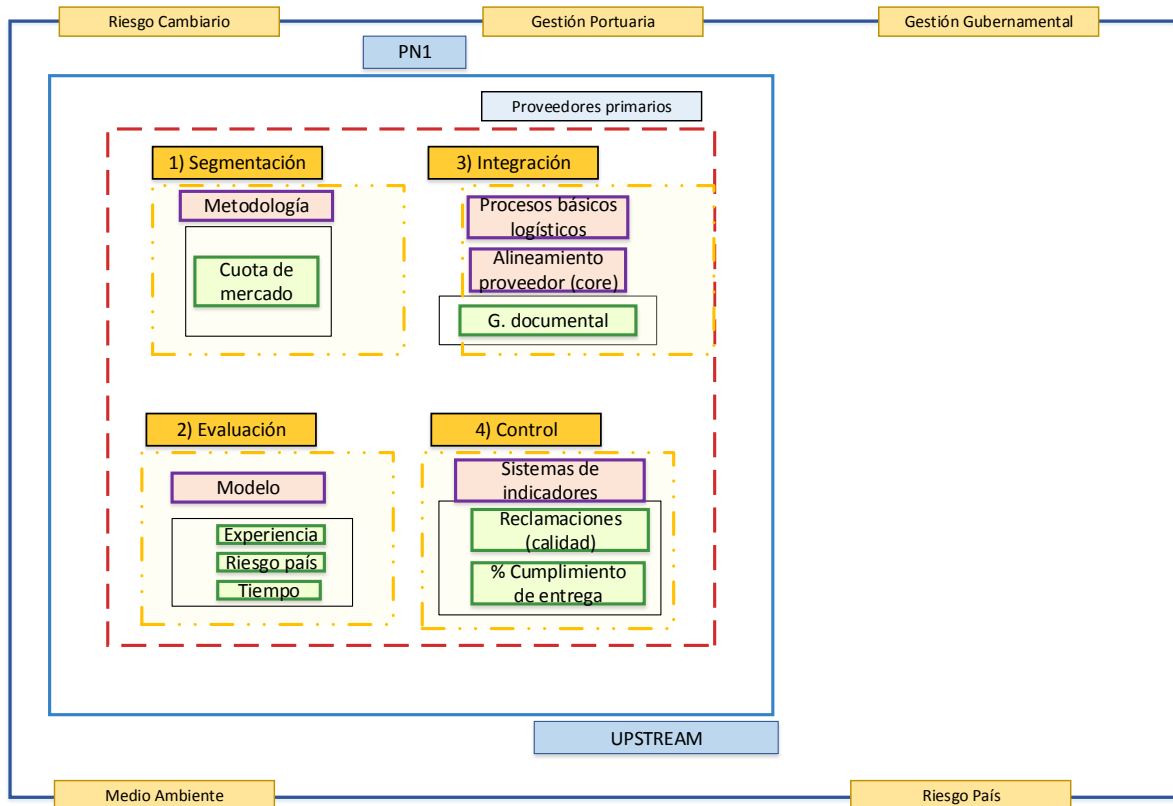
Para lograr una efectiva administración se debe ver la red de valor por ciclos, aquellos que funcionan con la lógica de empujar, y aquellos que funcionan con la lógica de jalar. Sin dejar de lado la gestión de los macroprocesos dentro de la red, los cuales son, administración de la relación con el cliente, administración interna de la cadena de suministro y administración de las relaciones con los proveedores.

Para continuar con los niveles de desagregación del modelo, se presentan vistas individuales de cada uno de los agentes de la red de valor, esto con el propósito de facilitar el entendimiento de la estructura.

La figura 25 expone los elementos y variables para la gestión del proveedor N1 primario, es decir la(s) compañía(s) encargadas del abastecimiento de la maquinaria industrial.

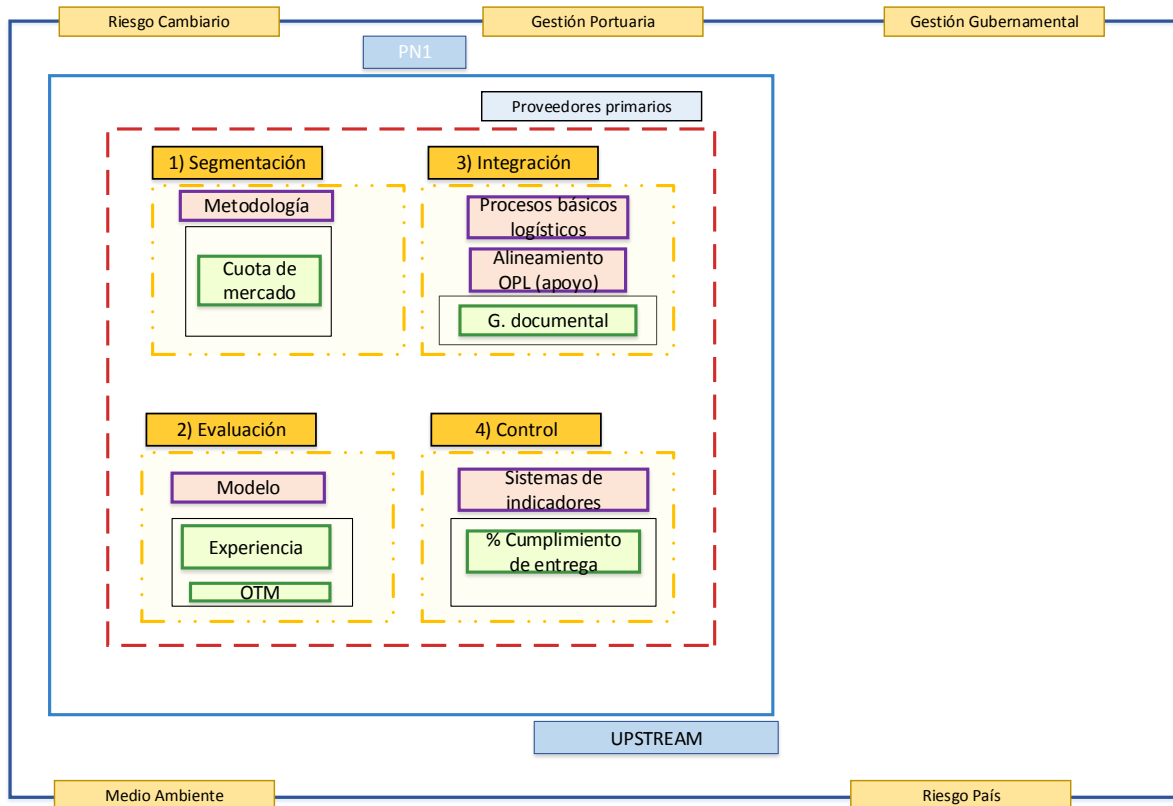
¹⁷¹ CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007. p. 1560131730428 9780131730427 0132023458 9780132023450 0132086085 9780132086080

Figura 27. Segundo nivel de desagregación PN1 primario.



El segundo nivel de desagregación del modelo revela elementos y variables, en conjunto con algunos criterios a tener en cuenta para su operatividad. Para los proveedores del nivel 1 primarios y secundarios se tuvieron en cuenta los mismos elementos y variables, su diferencia radica en los criterios a tener en cuenta.

Figura 28. Segundo nivel de desagregación PN1 secundario.



3.3.2 Elementos proveedores. Para la gestión de los proveedores se cuenta con cuatro elementos, los cuales son genéricos para los primarios y secundarios.

3.3.2.1 Segmentación¹⁷². El objetivo de la segmentación de proveedores es definir una estrategia de abastecimiento de acuerdo con el plan estratégico de la empresa focal, contribuyendo así a que el proveedor fortalezca sus líneas de negocio y por ende logre un mayor nivel de especialización.

Los criterios de segmentación se definen según la manera como los proveedores impactan a la organización focal, por tanto para cada segmento se contará con estrategias, relaciones comerciales y manejos diferentes.

¹⁷² RAMÓN, Virgilio; MORENO, José Manuel y ORTEGA, Javier. Diseño De Un Sistema De Gestión Integral De Proveedores En Las Cooperativas De Colombia. Bogotá: Universidad de la Salle, 2007. p. 113

3.3.2.2 Evaluación¹⁷³. Consiste en el paso consecutivo a la segmentación de proveedores, por medio de la cual se realiza la evaluación del desempeño y compromiso solidario, con el fin de:

- Identificar las oportunidades de mejora.
- Disminuir el riesgo de aprovisionamiento.
- Transparencia en la negociación.
- Potencializar la capacidad del proveedor.
- Lograr utilidades a lo largo de la cadena de suministro.
- Concertación de objetivos.

3.3.2.3 Integración¹⁷⁴. Teniendo en cuenta los cambios acelerados de la industria y la globalización, actualmente las organizaciones tienden a establecer relaciones con sus proveedores, de forma tal que se pueda aprovechar este lazo como motor de crecimiento y competencia, lo que conlleva a un incremento significativo en ventas y una reducción de costos para ambas partes.

3.3.2.4 Control. Para el control se recurre al diseño de un sistema de indicadores que permitan la medición y trazabilidad del desempeño de los proveedores.

3.3.3 Variables proveedores. Para cada uno de los elementos planteados anteriormente, se establecieron una serie de variables que permiten definir la metodología a seguir para segmentar, evaluar, integrar y controlar el desempeño de los proveedores primarios y secundarios.

¹⁷³ Ibid., p. 108 - 109

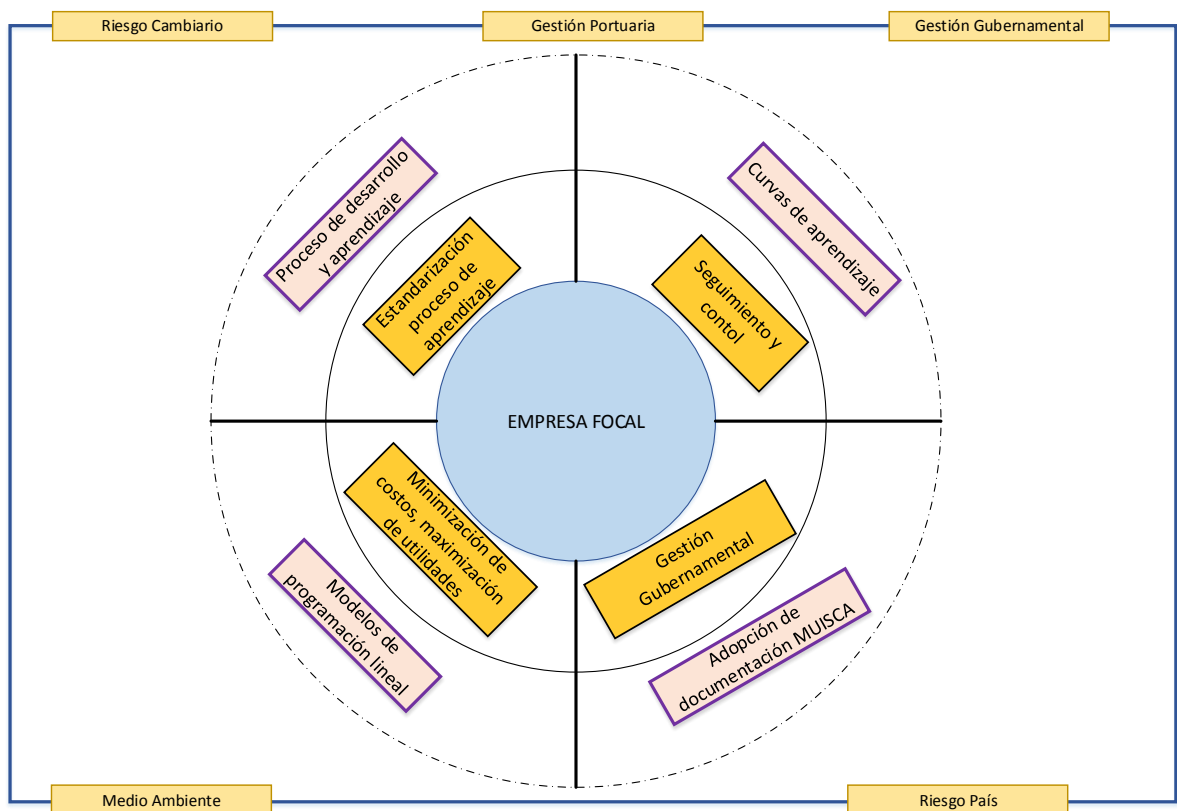
¹⁷⁴ SÁNCHEZ, Luis y VALADEZ, Cuauhtémoc. Claves de la integración con proveedores

Cuadro 36. Variables proveedores

Elemento	Variable
Segmentación	Metodología
Evaluación	Modelo
Integración	Procesos básicos logísticos
	Alineamiento
Control	Sistemas de indicadores

Después de finalizada la desagregación para los proveedores, se continua con el segundo nivel de desagregación de la empresa importadora (compañía focal).

Figura 29. Segundo nivel de desagregación empresa focal.



3.3.4 Elementos empresa focal. Para estos se consideró la gestión interna que debe realizar la compañía importadora para lograr la satisfacción del cliente.

3.3.4.1 Estandarización proceso de aprendizaje. Con este elemento se busca mitigar el desconocimiento en cuanto al proceso de importación tanto operativo como documental, además de garantizar el conocimiento pleno de la mercancía tanto de comerciales, como de transportistas.

3.3.4.2 Seguimiento y control. Como todo proceso es de vital importancia garantizar la medición y trazabilidad del mismo, es por esto que se plantea el elemento de seguimiento y control, de forma tal que se tenga conocimiento pleno del nivel de aprendizaje de cada uno de los integrantes de la compañía según sea su rol.

3.3.4.3 Gestión gubernamental. Aunque este elemento también se plantea como un agente restrictivo dado que está fuera del alcance del modelo, es importante gestionarlo debido a que a partir de allí nace todo el proceso legal propio del proceso de importación, el cual es uno de los ejes centrales para la ejecución de la actividad mercantil y la efectividad del mismo.

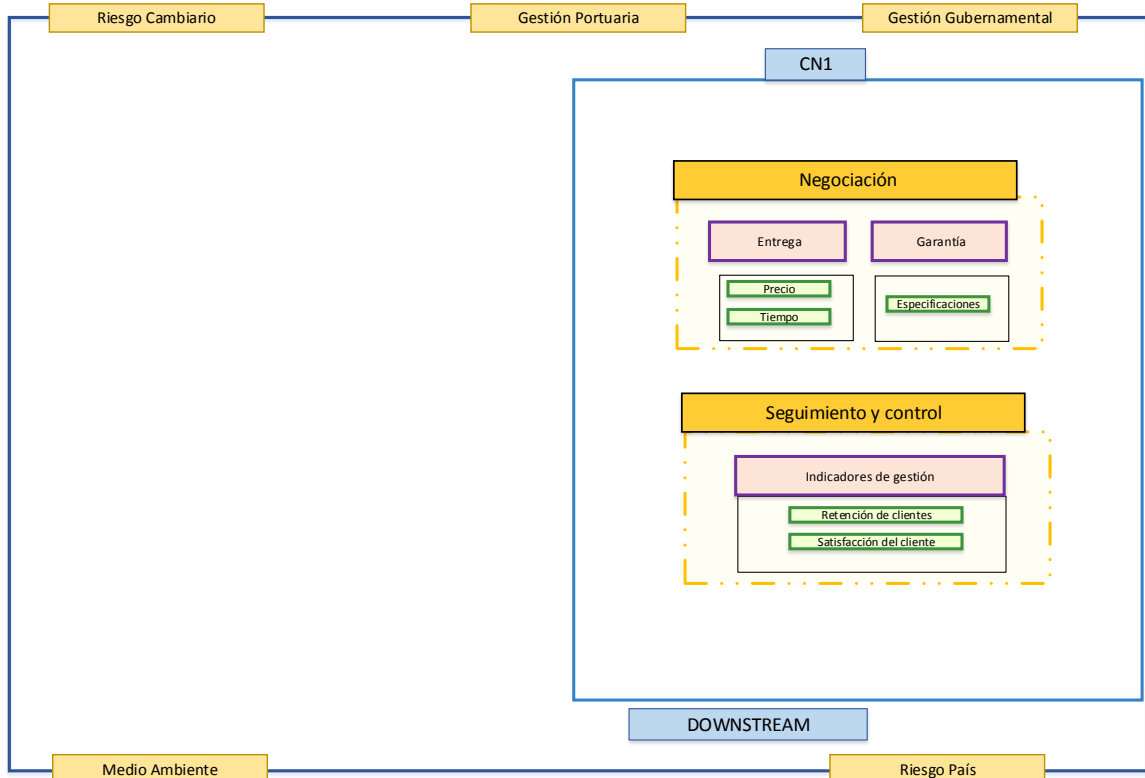
3.3.5 Variables empresa focal. Para el desarrollo de cada uno de los elementos correspondientes al segundo nivel de desagregación del modelo se diseñan las siguientes variables.

Cuadro 37. Variables empresa focal.

Elemento	Variable
Estandarización proceso de aprendizaje	Proceso de desarrollo y aprendizaje
Seguimiento y control	Curvas de aprendizaje
Gestión gubernamental	Adopción de documentación MUISCA

Para finalizar con el segundo nivel de desagregación del modelo se presenta la sección aguas debajo de clientes.

Figura 30. Segundo nivel de desagregación clientes.



3.3.6 Elementos clientes. Dado que el alcance del modelo finaliza con la entrega door to door de la maquinaria industrial, se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

3.3.6.1 Negociación. El proceso de negociación con el cliente es decisivo para la efectividad del proceso, dado que es de allí de donde nace la necesidad de importación.

3.3.6.2 Seguimiento y control. Como se ha mencionado cada una de las relaciones a lo largo de la red de valor debe ser medible y permitir la trazabilidad de la información, y la relación con el cliente no es la excepción.

3.3.7 Variables clientes. Como siguiente nivel de desagregación se cuenta con el siguiente conjunto de variables.

Cuadro 38. Variables cliente.

Elemento	Variable
Negociación	Entrega
	Garantía
Seguimiento y control	Indicadores de gestión

3.3.8 Flujos. Como se muestra en el cuadro 38 existen tres tipos de flujo en el modelo logístico de importación.

3.3.8.1 Flujo de información. Este es el primero que se da y nace con la necesidad del cliente, pasa por la empresa focal quien la transforma en su propia necesidad y la entrega a los proveedores de maquinaria y el operador logístico.

3.3.8.2 Flujo documental. Después de haber fluido por la red de valor la necesidad, esta toma un flujo inverso al original en forma de cotización o factura pro forma en caso de formalización de compra. Genéricamente se denominó como cotización en el esquema del modelo, pero es importante aclarar que dentro de esta se engloban todos los documentos establecidos por el sistema MUISCA.

3.3.8.3 Flujo de material. Finalmente los proveedores y la empresa focal se encargan de hacer efectiva la entrega door to door de la maquinaria industrial.

3.3.9 Elementos restrictivos. En el marco del diseño del modelo logístico de importación para maquinaria industrial, se deben tener en cuenta elementos que lo restringen, debido a que no están al alcance de la administración por parte de los autores. Entre estas restricciones podemos encontrar:

3.3.9.1 Riesgo cambiario. Este fue considerado debido que a través de la recopilación de información en fuentes secundarias se evidenció que en negociaciones pactadas con una moneda extranjera en este caso principalmente dólares, y debido a la fluctuación de la tasa de cambio una de las partes sea importador o exportador se ve perjudicado económicamente.

3.3.9.2 Calificación riesgo país. Como se expuso anteriormente en el diagrama Ishikawa, los resultados de la calificación dependen de cuatro ejes principales como lo son, aspectos financiero, social, económico y seguridad pública de cada uno de los países. Aunque estos ejes evaluativos están fuera del alcance de la gestión del modelo, la calificación riesgo país es uno de los criterios que se propone en el modelo de selección de proveedores, de forma tal que a pesar de ser una restricción del modelo, los autores plantean mitigar este riesgo desde la segunda etapa de gestión de proveedores de primer nivel relacionados con el core del negocio.

3.3.9.3 Medio ambiente. Este reúne condiciones adversas que pueden afectar el tránsito de la mercancía principalmente en la etapa de transporte terrestre. Según los resultados de la validación por medio de la matriz vester y dando prioridad a los argumentos de los entrevistados, las causas que tienen mayor incidencia en la interrupción del proceso de importación son, la probabilidad de derrumbes y las condiciones meteorológicas.

3.3.9.4 Gestión gubernamental. Como es de conocimiento el proceso de importación es regulado por un marco normativo bastante robusto, dentro del cual se tienen a consideración tanto aspectos documentales como operativos. La injerencia dentro de las decisiones gubernamentales de dicha regulación es nula para los autores, es por esto que se contempla como un aspecto restrictivo, sin embargo es un elemento que debe ser de obligatoria gestión, y por ende dentro de la operatividad del modelo puntualmente en la empresa focal se especifican paso a paso los aspectos legales propios del proceso de importación.

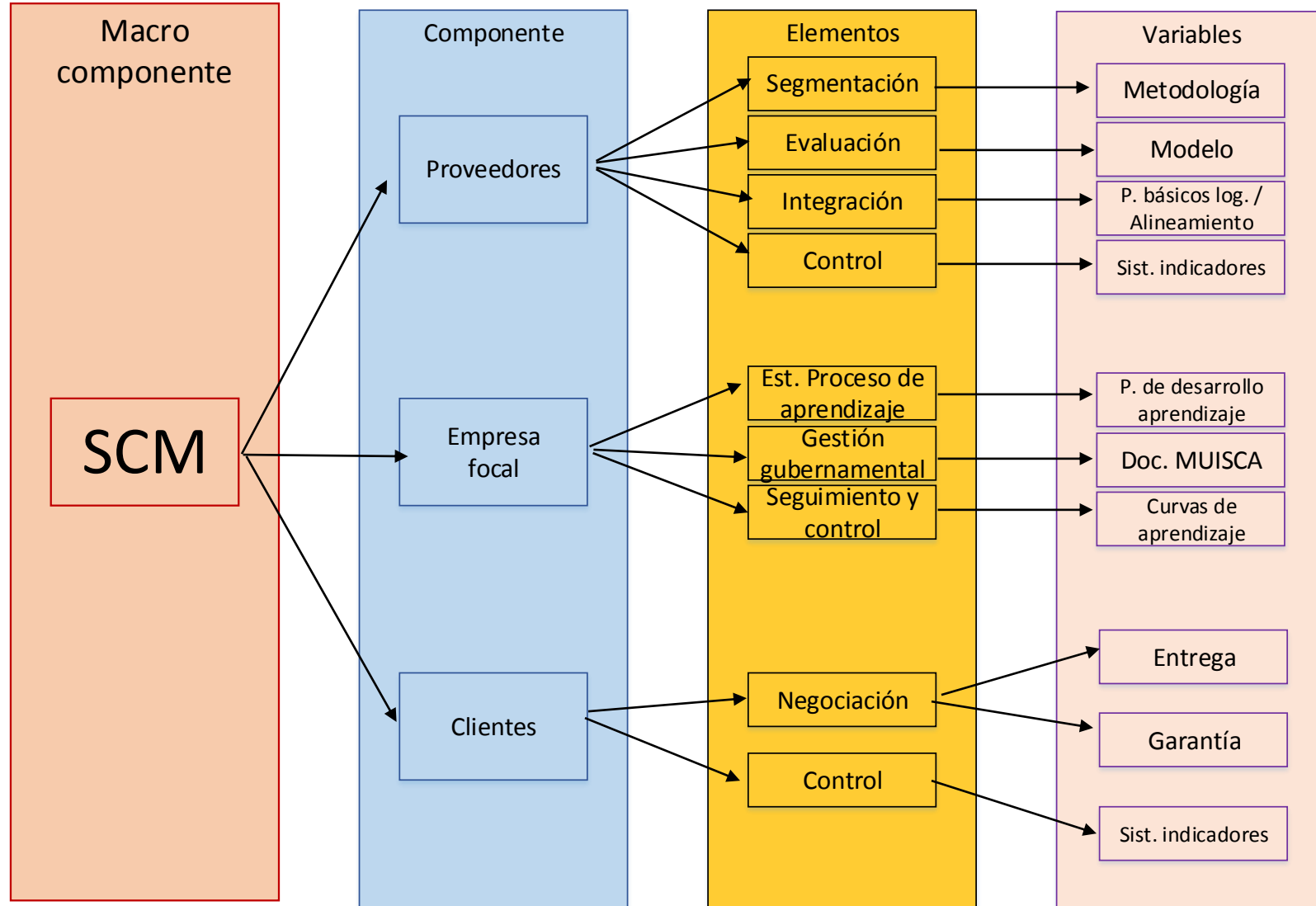
3.3.9.5 Gestión portuaria. Según la revisión en fuentes secundarias y su validación a través de fuentes primarias, el mayor cuello de botella que presenta el proceso de comercio internacional en general es la operación en puerto, respondiendo a causas como la falta de capacidad, deficiencias en infraestructura, y la presencia de procedimientos manuales que por su naturaleza pueden ser automatizados por medio de la implementación de tecnología.

En la operatividad del modelo es posible encontrar algunas propuestas realizadas por los autores, basadas en el análisis comparativo entre países líderes en comercio internacional realizado en el primer capítulo del presente trabajo de investigación.

Con el fin de ilustrar los niveles de desagregación del modelo, se expone la figura 24 por medio de la cual se presentan: macro componente, componentes, elementos, y variables que constituyen el modelo de importación, además de

responder a la metodología del modelo intelectus. Cabe resaltar que los colores del diagrama corresponden a las convenciones presentadas en el cuadro 40.

Figura 31. Niveles de segmentación.



3.4 OPERATIVIDAD DEL MODELO

En esta sección se explica a profundidad el funcionamiento del modelo logístico de importación, lo que involucra la aplicación de herramientas tanto cualitativas como cuantitativas.

La operatividad del modelo sigue el mismo orden de los niveles de desagregación citados anteriormente.

3.4.1 Proveedores. Actualmente las empresas de éxito internacional se abastecen en el lugar que ofrezca mejores ventajas comparativas, fabricando sus productos en países en donde puedan manejar bajos costos, y vender a diversos mercados, con el fin de maximizar los ingresos.

Para lograr lo anterior es necesario que las empresas logren la adopción de enfoques administrativos orientados al estudio e incorporación de actividades estratégicas, que están relacionadas con la gestión logística y la gestión de cadenas de abastecimiento, definidas como: “La coordinación interorganizacional de proceso de abastecimiento, producción y distribución de productos y servicios”¹⁷⁵.

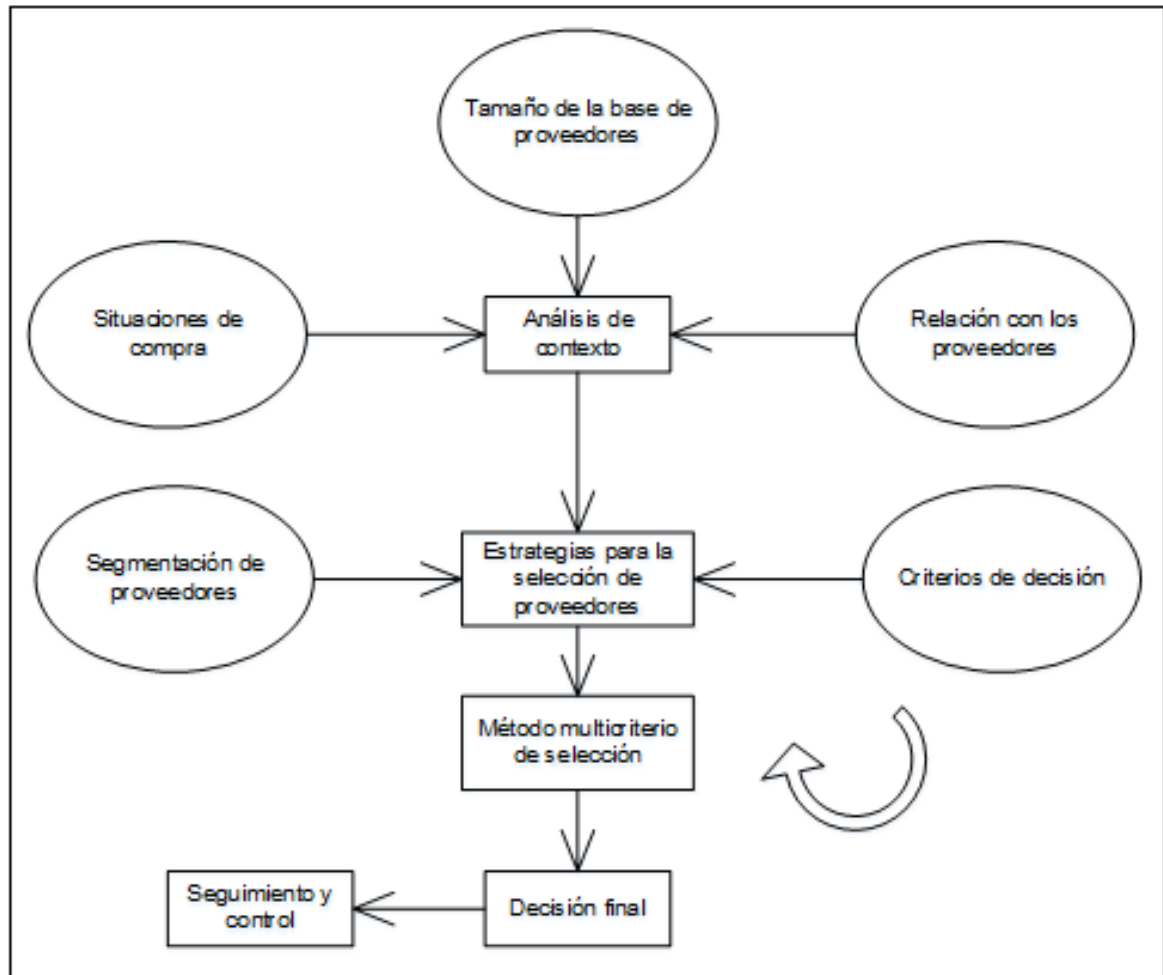
Para dar cumplimiento a lo anterior es importante que la empresa comience a gestionar a sus diferentes stakeholders, con el fin de generar valor a lo largo de la cadena de abastecimiento, y eliminar aquellos procesos que no agregan valor a la misma.

Para los proveedores de primer nivel tanto primarios como secundarios, se establecen una metodología, un método y un sistema de indicadores generales, dado que aplican en los dos casos, lo cual se ilustra mediante la figura 29, en donde se presenta la estrategia a seguir para la gestión de los agentes aguas arriba de la red de valor.

La especificidad de cada uno se presenta al momento de definición de criterios, lo cual se presenta a modo de ejemplo en la simulación del modelo.

¹⁷⁵ CASTRILLÓN GÓMEZ, Omar Danilo; ORTIZ FRANCO, Luisa Fernanda y SARACHE CASTRO, William Ariel. Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. vol. 22, no. 38, p. 150-152, 153

Figura 32. Estrategia para la gestión de proveedores de primer nivel.



Fuente: Realizado por los autores con base en, Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

3.4.1.1 Segmentación PN1. La segmentación de proveedores es un proceso por medio del cual la empresa puede clasificar a sus proveedores, dependiendo del servicio o bien suministrado, en donde se deben tener algunas etapas en cuenta como¹⁷⁶:

¹⁷⁶ COOPER, Charnes y RHODES, William. Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. Amsterdam: North-Holland publishing Company, 1979. p. 429 - 444

- Realizar una identificación de los posibles proveedores, en donde básicamente se cuente con una lista de empresas que fabrican los productos acordes a las necesidades de la organización, para el caso puntual se hace referencia a empresas productoras de compresores industriales.
- Contactar a los posibles proveedores, solicitando la información necesaria, como su forma de asociarse, los descuentos que ofrece, las políticas con las que trabaja, entre otras, con el fin de seleccionar al proveedor o a los proveedores que mejor se adapten a las necesidades de la organización.
- Utilizar la clasificación ABC, considerada como una metodología para la segmentación de productos, según criterios preestablecidos como por ejemplo el costo unitario de cada producto y el volumen anual demandado del mismo.

Este método también es conocido como curva 80-20, que es fundamentado en el aporte del economista Wilfrido Pareto, que establece que existen pocos valores críticos y muchos insignificantes, por ejemplo en una empresa el 80% de las ventas es generado por el 20% de los artículos de la línea de los productos¹⁷⁷.

Básicamente lo que se propone es clasificar los proveedores de primer nivel tanto primarios como secundarios en las categorías tipo A, B o C, de acuerdo al criterio y porcentaje establecido por la metodología de clasificación ABC. El objetivo de esta segmentación es filtrar el panel de proveedores disponibles en el mercado, de forma tal que para el proceso de selección se cuente con una menor cantidad de compañías, para lo cual se tendrán en cuenta las categorizadas en tipo A y B.

A continuación se explica cómo segmentar los proveedores traslapando la metodología de clasificación de inventarios ABC a este caso:

- ✓ Para poder realizar una segmentación adecuada de los proveedores, se decide analizar el estado de resultados de cada uno, rescatando las ventas anuales.
- ✓ Construir una tabla en donde los encabezados lleven información como nombre del proveedor, ventas anuales, rango, rango ordenado, valor de ventas anuales ordenado, porcentaje de participación, porcentaje acumulado y clasificación. Para mayor claridad en el cuadro 45 se muestra a modo de ejemplo la información de los encabezados mencionada anteriormente.

¹⁷⁷ BALLOU, Ronald H. Logística : Administración De La Cadena De Suministro. México: Pearson Educación, 2004. p. 90, 919702605407 9789702605409

Cuadro 39. Encabezados segmentación de proveedores.

SEGMENTACIÓN PROVEEDORES					
Proveedor	Ventas anuales	rango	rango ordenado	ordenar	Clasificación

- ✓ Asignar a cada proveedor una abreviatura para identificarlo como por ejemplo P1, y listar estas identificaciones junto con el valor de ventas anuales.
- ✓ Ordenar de forma descendente el valor de las ventas anuales, colocando en números arábigos la posición correspondiente en la columna rango. En el cuadro 46 se observa el desarrollo de este paso.

Cuadro 40. Cuarto paso segmentación de proveedores.

SEGMENTACIÓN PROVEEDORES		
Proveedor	Ventas anuales	rango
P1	\$348.750.000	2
P2	\$208.320.000	4
P3	\$39.525.000	10
P4	\$271.560.000	3
P5	\$64.901.600	7

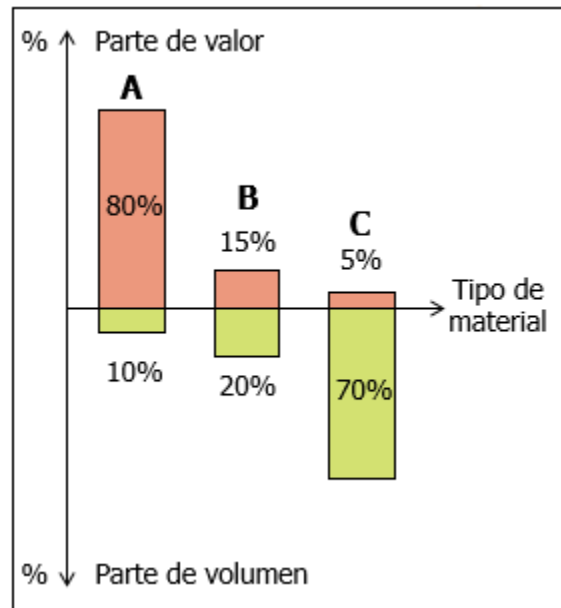
- ✓ En la columna de rango ordenado listar el total de números del rango en orden ascendente, y en frente de cada uno (columna ordenar) asignar el valor de ventas anuales correspondiente, como se aprecia en el cuadro 47.

Cuadro 41. Quinto paso segmentación de proveedores.

SEGMENTACIÓN PROVEEDORES				
Proveedor	Ventas anuales	rango	rango ordenado	ordenar
P1	\$348.750.000	2	1	598.796.000
P2	\$208.320.000	4	2	348.750.000
P3	\$39.525.000	10	3	271.560.000
P4	\$271.560.000	3	4	208.320.000
P5	\$64.901.600	7	5	150.722.000
P6	\$150.722.000	5	6	92.999.969
P7	\$598.796.000	1	7	64.901.600
P8	\$92.999.969	6	8	46.549.600
P9	\$40.734.000	9	9	40.734.000
P10	\$18.600.000	11	10	39.525.000
P11	\$46.549.600	8	11	18.600.000

- ✓ Hallar porcentaje de participación y porcentaje acumulado de cada uno de los proveedores según sus ventas anuales.
- ✓ Clasificar a los proveedores en las categorías A, B o C de acuerdo a los porcentajes de la gráfica 22.

Gráfica 21. Porcentajes clasificación ABC.



Los porcentajes de clasificación son 0% - 80% proveedor tipo A, 80% -95% tipo B, y 95% - 100% es un proveedor tipo C.

En la tabla número 15 se muestran los resultados de la clasificación ABC realizada por los autores a modo de ejemplo.

Tabla 15. Segmentación de proveedores a través de clasificación ABC.

Proveedor	Ventas anuales	Rango	Rango ordenado	Ordenar	Valor		Clasificación
					%	% Acum	
P1	\$348.750.000	2	1	\$598.796.000	32%	32%	A
P2	\$208.320.000	4	2	\$348.750.000	19%	50%	A
P3	\$39.525.000	10	3	\$271.560.000	14%	65%	A
P4	\$271.560.000	3	4	\$208.320.000	11%	76%	A
P5	\$64.901.600	7	5	\$150.722.000	8%	84%	A
P6	\$150.722.000	5	6	\$92.999.969	5%	89%	B
P7	\$598.796.000	1	7	\$64.901.600	3%	92%	B
P8	\$92.999.969	6	8	\$46.549.600	2%	95%	B
P9	\$40.734.000	9	9	\$40.734.000	2%	97%	C
P10	\$18.600.000	11	10	\$39.525.000	2%	99%	C
P11	\$46.549.600	8	11	\$18.600.000	1%	100%	C
Total				\$1.881.458.169	100%		

De este modo se puede concluir que del panel de 11 proveedores segmentados, se llevarán al proceso de evaluación solamente 8, es decir el 72,7% del total de compañías.

3.4.1.2 Evaluación PN1. Para la selección de proveedores se aplica el modelo multicriterio o multivariado propuesto por la Universidad de los Andes, el cual mitiga en un 50% la subjetividad presente en este tipo de decisiones dado que los factores de ponderación provienen de un modelamiento matemático.

Para la aplicación de esta herramienta se deben seguir los pasos que se nombran a continuación.

- Definir el perfil del proveedor, en donde se especifiquen criterios básicos que deben cumplir aquellas compañías que serán consideradas en el proceso evaluativo.
- Investigar en el mercado y definir un grupo de posibles proveedores que cumplan con el perfil determinado previamente.
- Definir criterios de calificación, teniendo en cuenta factores primordiales para la selección de compañías con las cuales se entablarán estrategias de negociación.
- Construir escalas de valoración, en estas se recomienda hacer uso de escalas mixtas, ya que permiten la combinación de criterios tanto cualitativos como cuantitativos, en la tabla 7 se ejemplifica este tipo de escala.

Tabla 16. Escalas de valoración mixtas.

Fiabilidad de la entrega		
Nivel	Puntos	Pedidos despachados
Excelente	1	95% - 100%
Bueno	2	75% - 94%
Regular	3	0% - 74%

Grado de adaptabilidad a los cambios sugeridos por la empresa		
Nivel	Puntos	Pedidos despachados
Alto	1	No presenta resistencia al cambio, y rápidamente implanta las modificaciones necesarias
Medio	2	Aunque con un poco de dificultad, acepta las modificaciones que deba llevar a cabo
Bajo	3	Presenta alta resistencia al cambio, y le cuesta adaptarse a las modificaciones

Fuente: Modelo multicriterio para la selección de proveedores.
Universidad de los Andes

- Calificar cada proveedor de acuerdo a los criterios y escalas definidos. Para esto se debe construir una matriz a la cual se le llamará Rij, en la tabla 8 se observa un ejemplo de esta matriz.

Tabla 17. Matriz calificación de proveedores Rij.

Rij						
Proveedor	Calidad	Entrega	Cercanía	Experiencia	Fac. Pago	Suma
Ferreperfiles	4	1	1	1	2	9
Dobladora Carvajal	4	2	3	2	4	15
Ferreoxi S.A.S	4	3	4	2	4	17
G & J	1	3	1	1	2	8
Constructor Homecenter	1	1	1	1	4	8
Mundial de perfiles LTDA	4	1	3	1	4	13

- Definir factores de ponderación para cada criterio de calificación, para este paso se tienen en cuenta tres modelos matemáticos, objetivo, subjetivo y definitivo. En el siguiente cuadro se relacionan cada una de las variables a tener en cuenta en el modelamiento matemático.

Cuadro 42. Variables modelo multicriterio.

Variable	Definición	Variable	Definición
Wo	Modelo objetivo	m	N° de proveedores
Ws	Modelo subjetivo	Ei	Entropía del conjunto tipo i
Wd	Modelo definitivo	Rij	Calificación de cada proveedor y de cada criterio
I	Filas de una matriz	Di	Dispersión del conjunto tipo i
J	Columnas de una matriz	Pij	Calificación triángulo de Fuller

- ✓ Modelo objetivo: en este se tiene en cuenta la calificación de los proveedores es decir la matriz Rij. Para aplicar este modelo se tienen en cuenta los siguientes pasos.

- Hallar la entropía en un conjunto tipo i.

Ecuación 4. Entropía del modelo multicriterio.

$$E_i = -\frac{1}{\text{Log } m} \left(\sum_{i=1}^n R_{ij} \text{Log} R_{ij} \right)$$

- Calcular la dispersión del conjunto tipo i.

Ecuación 5. Dispersión modelo multicriterio.

$$D_i = 1 - E_i$$

- Cálculo del modelo objetivo.

Ecuación 6. Modelo objetivo.

$$W_o = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i}$$

- ✓ Modelo subjetivo: en este el analista tiene mayor participación, aportando su punto de vista respecto a la importancia de cada uno de los criterios definidos.
- Para este modelo se usa el triángulo de Fuller, el cual pertenece a la familia de métodos de comparación de parejas, que para el caso de la selección de proveedores define la importancia de un criterio sobre el otro.

Para la construcción de este se listan los criterios tanto en filas como en columnas, de forma tal que se permita el cruce entre ellos. Se otorga calificaciones de 1 y de 0, en el primer caso se afirma que el criterio *i* de la fila es igual o más importante que el criterio *i* de la columna, y en el segundo caso el criterio tipo *i* de la fila es inferior al criterio tipo *i* de la columna. A continuación se presenta un ejemplo del triángulo de Fuller.

Tabla 18. Triángulo de Fuller.

TRIÁNGULO DE FULLER						
	C1	C2	C3	C4	C5	SUMA
C1	1	0	1	1	0	3
C2	1	1	1	1	0	4
C3	1	0	1	1	0	3
C4	0	0	0	1	0	1
C5	1	1	1	1	1	5
					P _{ij}	16

- Cálculo del modelo subjetivo: con base en las calificaciones otorgadas por el analista se procede al cálculo del modelo subjetivo.

Ecuación 7. Modelo subjetivo.

$$W_s = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij}}$$

- ✓ Modelo definitivo: de acuerdo a los resultados de los modelos objetivo y subjetivo, se calcula el modelo definitivo el cual determina el porcentaje de ponderación de cada uno de los criterios a evaluar.

Ecuación 8. Modelo definitivo.

$$W_d = \frac{W_o * W_s}{\sum_{i=1}^n W_o * W_s}$$

- Matriz de ponderación: finalmente con los criterios de calificación establecidos se construye la matriz de ponderación, por medio de la cual se determinarán los proveedores seleccionados y con los que se realizarán acuerdos de negociación para una posterior integración. Es importante mencionar que la mejor calificación es 1, y por tanto se seleccionan los proveedores que obtengan dicha calificación o cercana a ésta.

En la tabla 10 se observa un ejemplo de matriz de ponderación, en la cual se seleccionan tres proveedores.

Tabla 19. Matriz de ponderación modelo multicriterio.

Proveedor	Calidad	Entrega	Cercanía	Experiencia	Fac. Pago	Suma
Ferreperfiles	0,99	0,13	0,14	0,02	0,92	2,20
Dobladora Carvajal	0,99	0,27	0,43	0,03	1,84	3,56
Ferreoxi S.A.S	0,99	0,40	0,57	0,03	1,84	3,83
G & J	0,25	0,40	0,14	0,02	0,92	1,73
Constructor Homecenter	0,25	0,13	0,14	0,02	1,84	2,38
Mundial de perfiles LTDA	0,99	0,13	0,43	0,02	1,84	3,41
	0,25	0,13	0,14	0,02	0,46	

3.4.1.3 Integración aguas arriba de la red de valor¹⁷⁸. Para que una empresa pueda contar con una adecuada cadena de suministro, es importante que está pase por una serie de niveles de integración, los cuales comienzan con una integración de los procesos internos de cada organización, hasta llegar a integración de la red de suministro.

Es importante mencionar que la organización debe cumplir cada uno de los niveles de integración en el orden establecido, es decir que para hablar de una integración de nivel dos es obligatorio que ya cuente con una integración de nivel uno, y así sucesivamente.

La evolución de los niveles de integración es:

- El primero de estos niveles hace referencia a la integración de los procesos funcionales de la empresa, es decir la integración de los procesos internos de la misma. En este nivel la empresa tiene poca visibilidad respecto a la cadena de suministro, hasta este momento las organizaciones cuentan con bases reducidas de proveedores, con el fin de obtener mejores precios en sus materias primas.

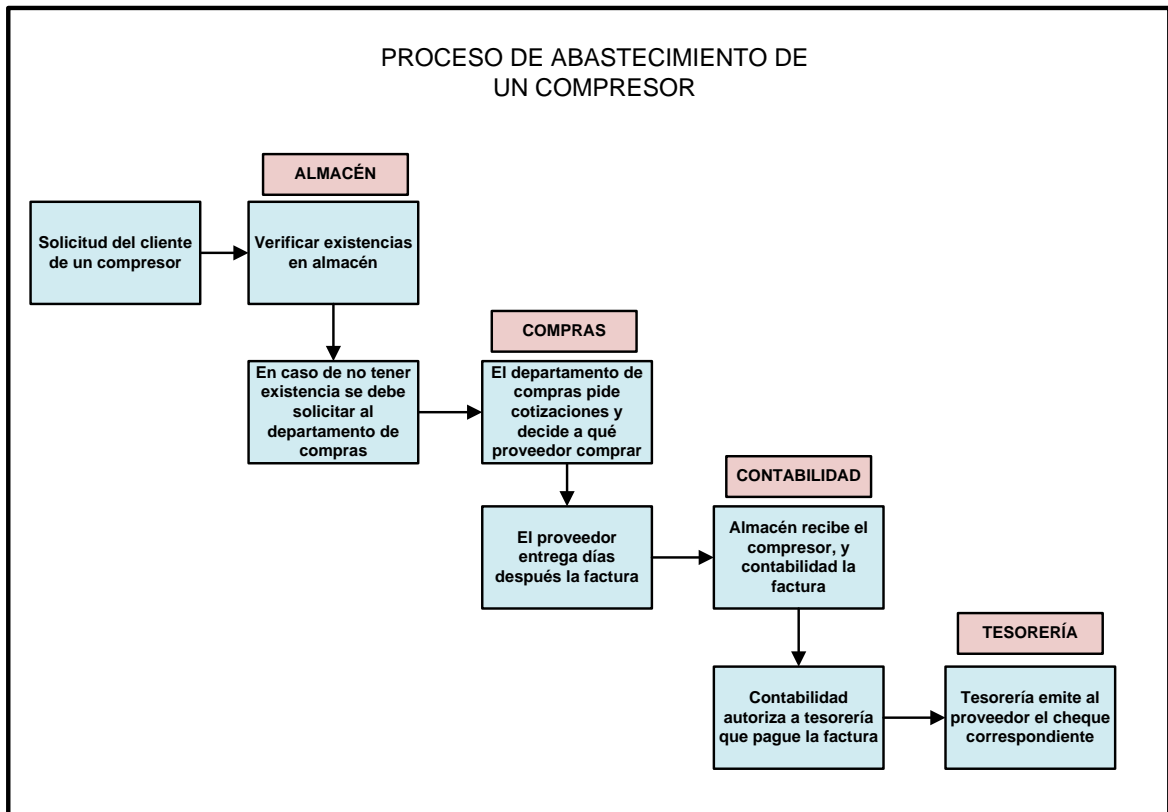
Es importante decir que en las empresas se realizan diferentes procesos, los cuales para poder ser llevados a cabo deben atravesar por diferentes áreas o unidades de la empresa, es decir por diferentes departamentos.

En otras palabras los diferentes departamentos que existen en las empresas pueden realizar actividades de un mismo proceso, lo que se conoce como un cruce funcional.

¹⁷⁸ HOUSER, William; POIRER, Charles y POIRER, Craig. The advanced supply chain management workbook. p. 2-6

A manera de ejemplo se presenta el proceso necesario para que una empresa pueda abastecerse de un compresor industrial, como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 33. Primer nivel de evolución de la integración.



Básicamente para el proceso de abastecimiento del compresor es necesario de la colaboración entre los diferentes departamentos que intervienen en este, como es el caso de compras, tesorería, contabilidad y almacén.

Este nivel de integración le apunta precisamente a que debe haber una adecuada coordinación y cooperación entre los hilos funcionales de una empresa, con el fin de que los procesos internos funciones de manera adecuada y eficiente, como se observa en el ejemplo, en donde cada departamento es vital al momento de realizar el proceso de abastecimiento, y de no contar con alguno de estos departamentos el proceso se ve afectado, perjudicando la eficiencia interna de la organización.

- En el segundo nivel de evolución de la integración, la organización continua centrándose en sus procesos internos, con la diferencia que comienza a romper las barreras entre funciones y unidades de negocio, generando así una

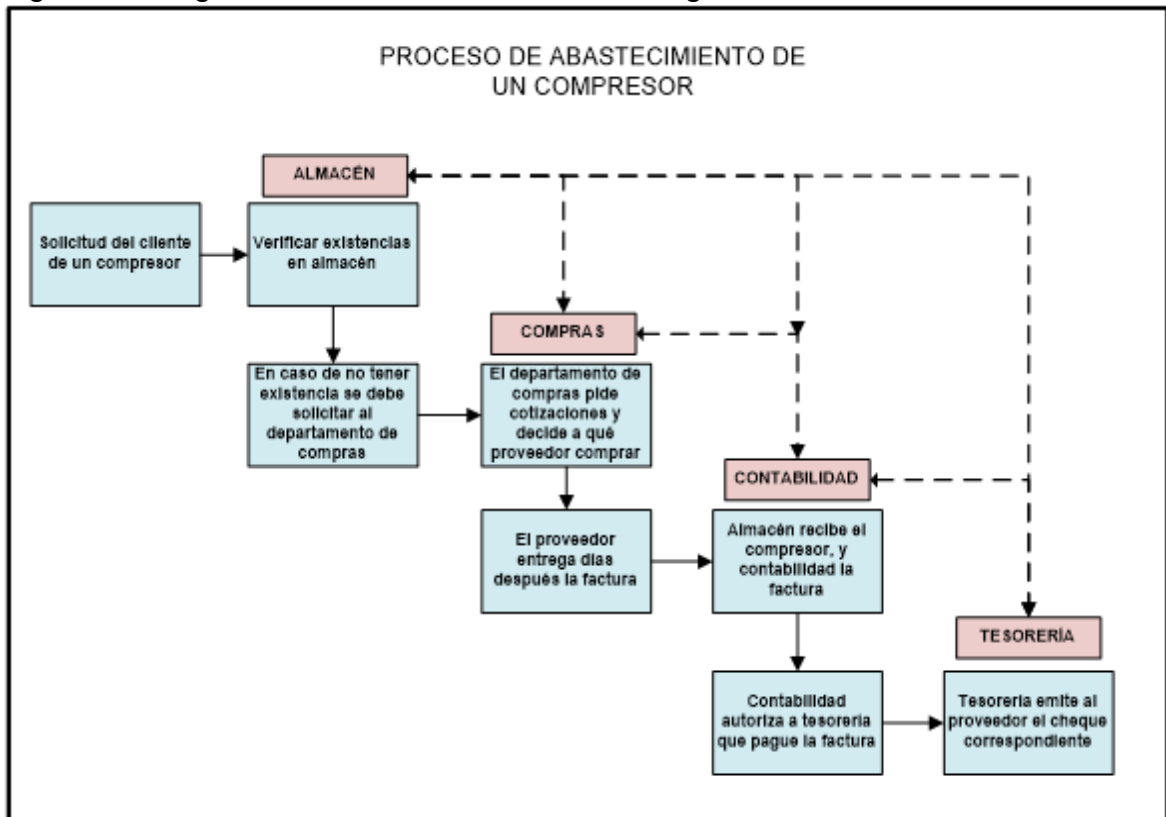
cooperación interorganizacional, comenzando con aquellas áreas que afectan en menor proporción el desempeño del mercado.

En este nivel se hace uso de la tecnología, como herramienta que contribuye a la integración entre las áreas de la empresa, como por ejemplo el uso de la intranet, con la que se organiza e integra la información de la organización.

A manera de ejemplo se presenta la siguiente imagen, en donde se describe el mismo proceso de abastecimiento presentado en el primer nivel de integración, con la diferencia de que este cuenta con las líneas de información entre los diferentes actuantes del proceso, con lo cual, como ya se mencionó se pretende generar una cooperación interorganizacional.

Esta cooperación entre departamentos implica que deben tener una excelente comunicación, coordinación e integración, con el fin de tener procesos eficientes.

Figura 34. Segundo nivel de evolución de la integración.



- En el tercer nivel de integración se comienzan a tener en cuenta las diferentes organizaciones que trabajan en conjunto para mejorar el servicio prestado en beneficio del cliente.

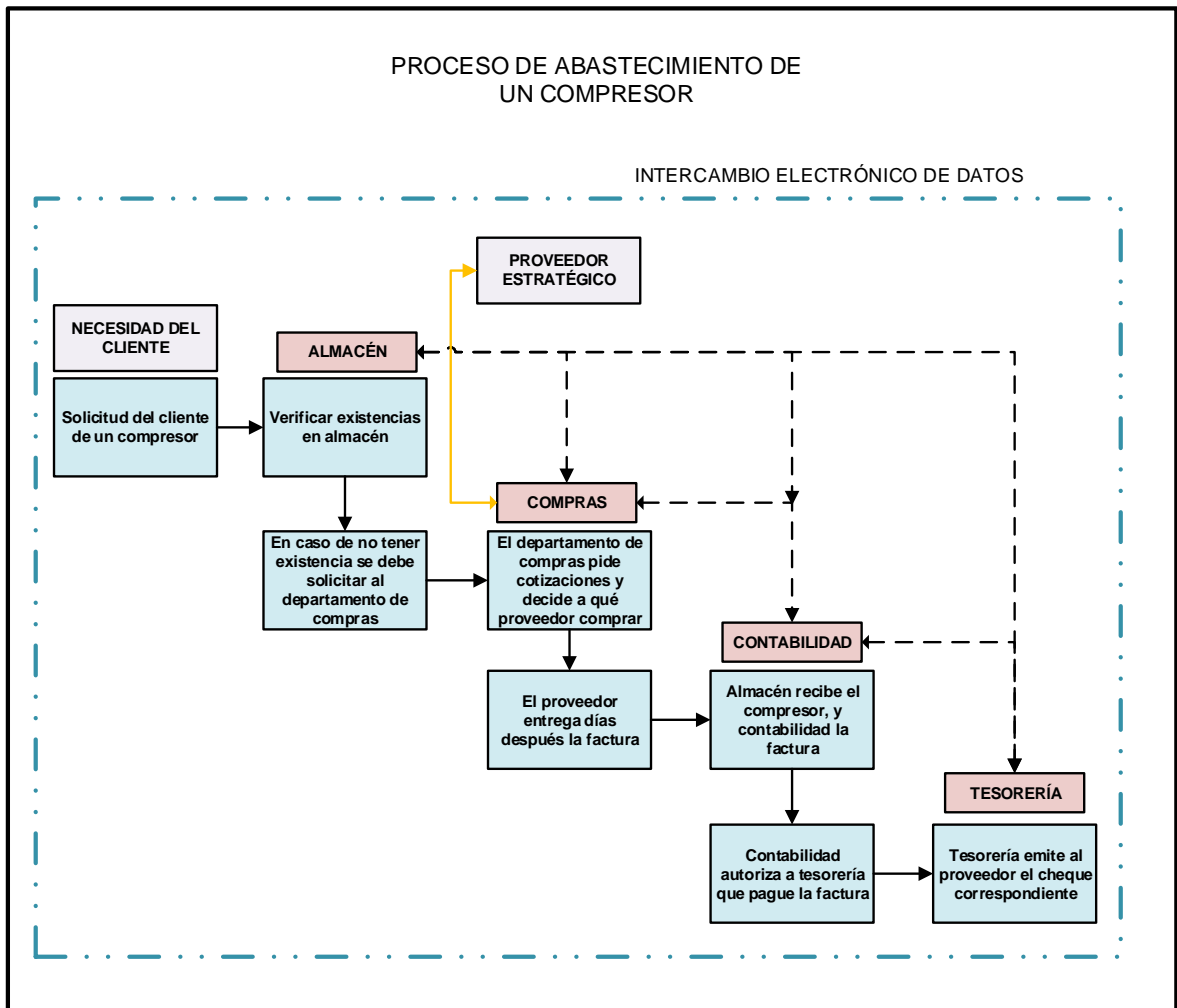
En este nivel se deben rediseñar los procesos, teniendo en cuenta la perspectiva del cliente (necesidades), en donde los diferentes integrantes comparten información (intercambio electrónico de datos y correo electrónico).

En este nivel generalmente el departamento de compras comienza a asociarse con aliados de negocio previamente seleccionados.

A manera de ejemplo se trabaja con mismo proceso de abastecimiento para un compresor trabajado con los primeros niveles de integración, con la diferencia de que la empresa comienza a tener en cuenta los agentes externos del proceso, como es el caso de los proveedores estratégicos, y de las necesidades de los clientes.

Básicamente en este nivel se pretende que estos agentes del proceso tengan una buena interacción, por lo tanto en la imagen anterior se representa con un recuadro punteado de color azul la presencia del correo electrónico en el proceso, que sirve para intercambiar información entre los diferentes agentes en un menor tiempo.

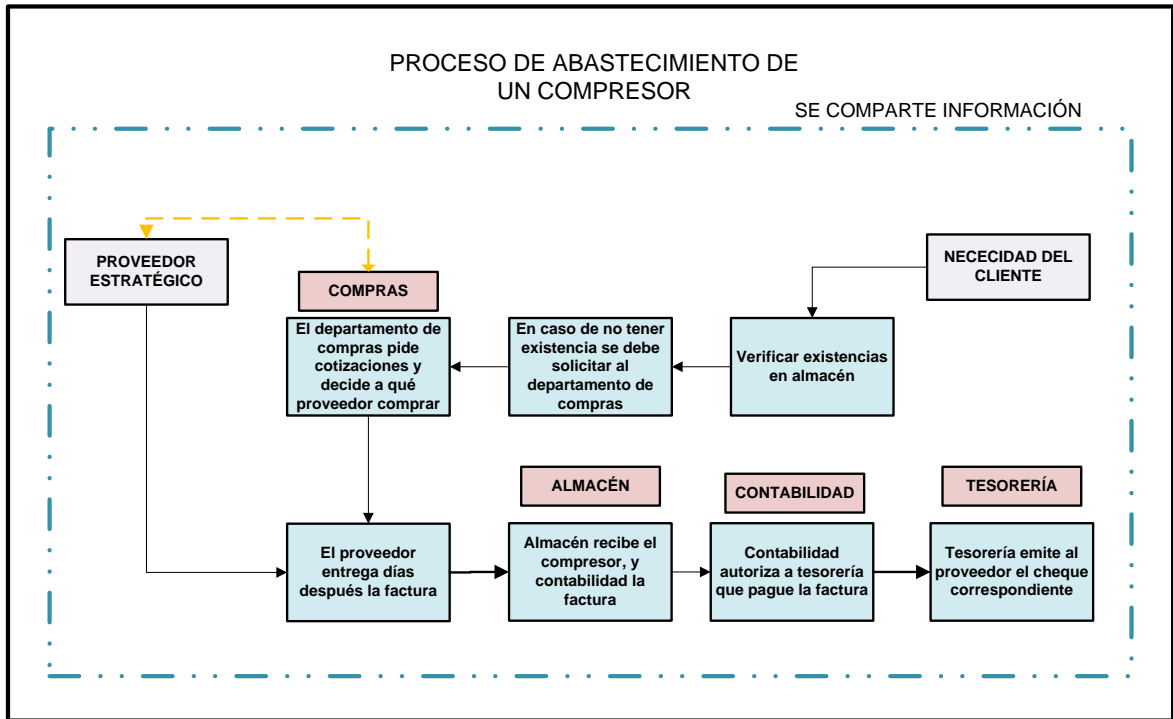
Figura 35. Tercer nivel de evolución de integración.



- En el cuarto nivel de integración se hace referencia a la colaboración de la cadena de valor. Ahora el entorno externo es totalmente visible, en donde todo marcha de acuerdo a las necesidades del consumidor final, para esto los socios vinculados trabajan en conjunto, cuidando los costos generados a lo largo de la cadena, y promoviendo las ventas que beneficien a los integrantes de estas cadenas.

En la siguiente imagen se presenta la explicación gráfica de este nivel, para el caso puntual del proceso de abastecimiento del compresor, en donde se tiene en cuenta la colaboración de los actuantes de la cadena de valor:

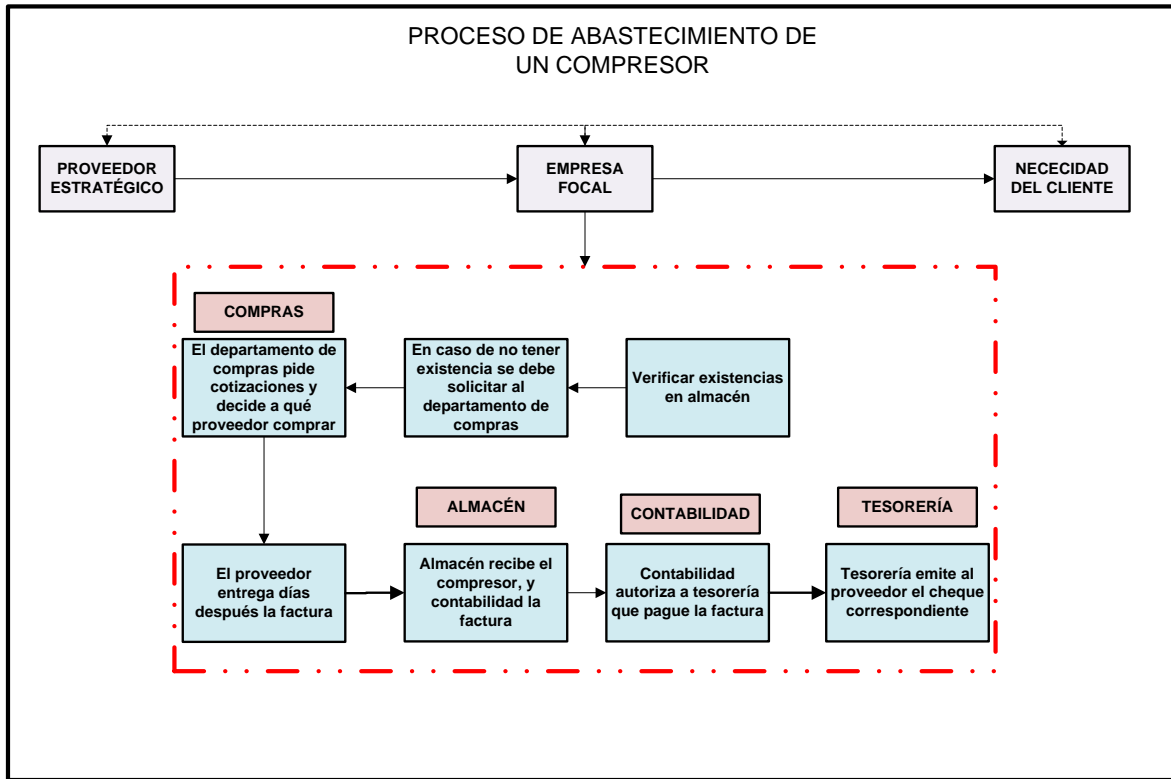
Figura 36. Cuarto nivel de evolución de integración.



- En el quinto y último nivel se habla de la conectividad de red completa, para lo cual se presenta un sistema de negocio compartido entre los diferentes actuantes, quienes comparten sus sistemas de información, con el fin de trabajar en equipo y lograr la satisfacción en el cliente y el incremento de la rentabilidad a lo largo de la red.

Lo anterior se presenta en la siguiente imagen en donde se cuenta con los tres actuantes de la red de abastecimiento (proveedor, cliente y la empresa focal), en este caso el proceso comienza con la necesidad de un compresor por parte del cliente; necesidad que es compartida a través de flujos de información por cada uno de estos actuantes o eslabones de dicha cadena, los cuales trabajan en conjunto y de manera integrada, con el fin de entregar al cliente un excelente producto por medio de un excelente servicio (cadena de abastecimiento).

Figura 37. Quinto nivel de evolución de integración.



3.4.1.4 Control. Con el fin de realizar un seguimiento efectivo a las relaciones establecidas con los actores aguas arriba de la red de valor, se establecen una serie de indicadores de gestión, que permiten la evaluación del desempeño de dichas compañías, de forma tal que se garantice la trazabilidad en la información y se cuente con una sólida base para el planteamiento de planes de acción respecto a cada uno de los procesos que añaden valor a la importación de maquinaria industrial.

En los cuadros 50 a 54, se encuentran los indicadores diseñados para el control de los proveedores de primer nivel, su estructura responde a la metodología planteada por el Balanced Scorecard, en donde cada uno de los indicadores responde a un objetivo estratégico de la empresa.

Cuadro 43. Calidad de pedidos generados.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Lograr una alta calidad desde la gestión de compras, la cual se incluye en la propuesta de valor de la empresa y así cumplir con los estándares propios de cada producto ofrecido	
Nombre General	Calidad	
Nombre Específico	Calidad tangible	
Fórmula	$\frac{\text{Pedidos entregados con alguna imperfección}}{\text{Total de pedidos realizados}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Trimestral	
Evaluación	Mensual	
Glosario	Calidad tangible	Porcentaje de pedidos de compras generadas que no cumplen con los requerimientos solicitados.
	Pedidos	Encargo de mercancías o materiales que se hace a un fabricante o a un vendedor.
Interpretación	Con la medición de éste indicador se busca clasificar a los proveedores según la calidad en los productos que entregan, para disminuir la cantidad de insatisfacciones en el producto final.	
Riesgo	El desconocimiento de la calidad tangible de los pedidos generados puede provocar pérdidas de clientes reales y potenciales por la falta de calidad en los productos ofrecidos por la compañía o altos costos en reprocesos para lograr estándares de calidad.	
Meta	<3%	
Umbral	Malo	>10%
	Regular	3 -10%
	Excelente	0 - 3%

Cuadro 44. Rotación del panel de proveedores.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Obtener relaciones estables con los mejores proveedores del mercado, permitiendo así la integración con los actores aguas arriba de la red de valor.	
Nombre General	Rotación	
Nombre Específico	Rotación del panel de proveedores	
Fórmula	$\frac{\text{Proveedores con los que se han roto relaciones}}{\text{Total del panel de proveedores}}$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Proveedores con lo que se han roto relaciones	Número de proveedores con los que en el marco temporal evaluado, se han dejado de hacer negociaciones
	Total del panel	Número total de proveedores con los que cuenta la empresa.
Interpretación	El resultado de este indicador evidencia el porcentaje de colaboradores que ya no pertenecen al panel de proveedores en un marco temporal establecido.	
Riesgo	El mayor riesgo que se presenta es un alto porcentaje de rotación de proveedores, dado que esto impide que se establezcan relaciones de confianza entre quienes abastecen y la empresa focal, poniendo de igual manera en peligro la integración y alineamiento entre estos.	
Meta	< 20%	
Umbral	Malo	60 - 100%
	Regular	40 - 60%
	Bueno	10 - 40%
	Excelente	0 - 10%

Cuadro 45. Porcentaje de cumplimiento en el tiempo de entrega.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Lograr una alta calidad de servicio al cliente, la cual se incluye en la propuesta de valor de la empresa y así cumplir con los tiempos de entrega acordados	
Nombre General	Servicio al cliente	
Nombre Específico	% de cumplimiento en el tiempo de entrega	
Fórmula	$\frac{\text{Productos entregados en el tiempo acordado}}{\text{Total de productos entregados}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Trimestral	
Evaluación	Mensual	
Glosario	Productos entregados en el tiempo acordado	Hace referencia al cumplimiento del proveedor según el lead time negociado para cada producto solicitado.
	Total de productos entregado	Número total de productos entregados a la empresa.
Riesgo	Con la medición de éste indicador se busca evaluar el servicio al cliente de los proveedores, desde el cumplimiento en el tiempo de entrega. Es así como el desconocimiento de dicho porcentaje, puede causar insatisfacción en el cliente final.	
Interpretación	El principal objetivo de este indicador es medir el cumplimiento en la entrega de los proveedores con los que se han entablado negociaciones, de forma tal que se puedan tomar decisiones de integración, o por el contrario evaluar nuevas opciones.	
Meta	> 50%	
Umbral	Malo	0 - 20%
	Regular	20 - 40%
	Bueno	40 - 60%
	Excelente	60 - 100%

Cuadro 46. Porcentaje de garantías con respuesta.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Garantizar un excelente servicio al cliente que vaya más allá de la venta, de forma tal que la relación con el cliente sea de total confianza.	
Nombre General	Servicio pos venta	
Nombre Específico	% de garantías con respuesta	
Fórmula	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de garantías con respuesta}}{\text{Total de garantías solicitadas}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	N° de garantías con respuesta	Es la frecuencia con la que el proveedor presta el servicio de garantía a satisfacción.
Interpretación	Mide el nivel de servicio pos venta prestado por el proveedor.	
Riesgo	Debido a que con este modelo se busca la integración de la red de valor, es indispensable mantener relaciones estrechas con proveedores y clientes, siendo el servicio pos venta uno de los factores que permiten dicha relación. Es por esto que la no prestación del servicio de garantía pone en riesgo el vínculo aguas debajo de la red.	
Meta	Sujeto al número de garantías solicitadas.	

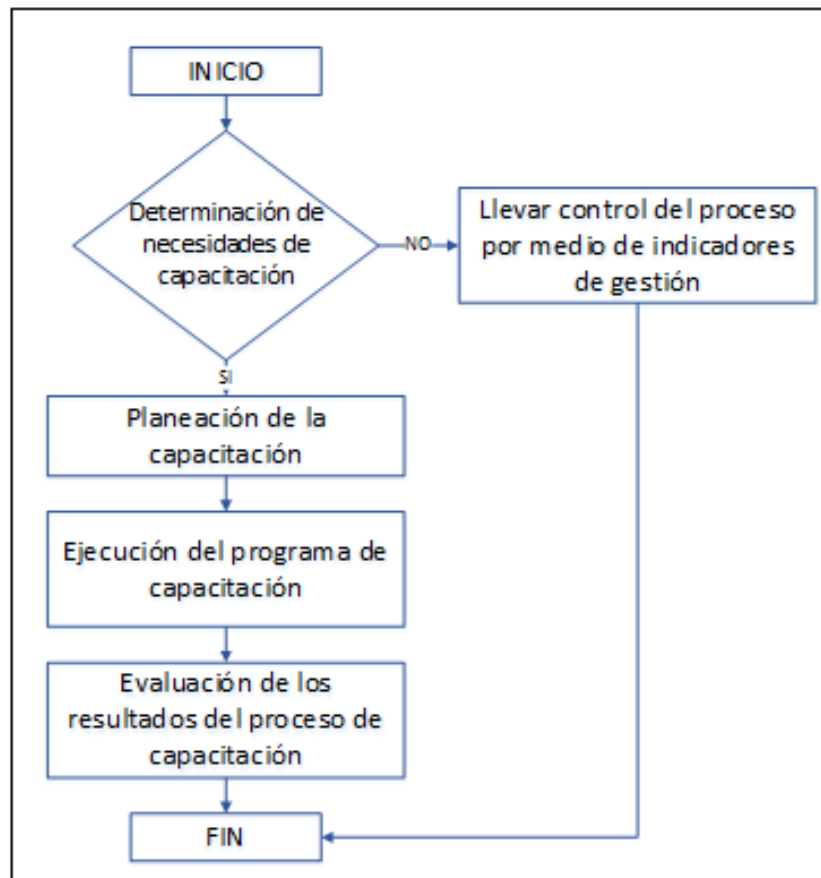
Cuadro 47. Porcentaje de exactitud en los pedidos.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Lograr una alta calidad desde la gestión de compras, la cual se incluye en la propuesta de valor de la empresa y así cumplir con los estándares propios de cada producto ofrecido	
Nombre General	Eficiencia	
Nombre Específico	% de exactitud en los pedidos	
Fórmula	$\frac{\text{Pedidos entregados a satisfacción}}{\text{Total de pedidos realizados}}$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Mensual	
Evaluación	Semanal	
Glosario	Pedidos con inconsistencias	Son aquellos pedidos que presentan errores en su entrega, como por ejemplo inconsistencias entre la factura y el contenido del pedido entregado
	Total de pedidos	Número total de pedidos realizados por la empresa en un marco temporal establecido.
Interpretación	Mide la exactitud del proveedor en la preparación de los pedidos	
Riesgo	Altos niveles de inexactitud en los pedidos por parte del proveedor representa un deterioro en el nivel de servicio al cliente.	
Meta	> 80%	
Umbral	Malo	0 - 30%
	Regular	30 - 60%
	Bueno	60 - 80%
	Excelente	80 - 100%

3.4.2 Empresa Focal. Para la gestión interna de la empresa focal, y teniendo a consideración los hallazgos encontrados a través de fuentes secundarias y validadas por medio de fuentes primarias, a continuación se exponen los elementos y variables que constituyen el modelo.

3.4.2.1 Estandarización proceso de aprendizaje¹⁷⁹. Para la estandarización del proceso de aprendizaje y desarrollo de recursos humanos, se plantea una guía que detalla paso a paso la ejecución de este. En la figura se muestra un diagrama de flujo que resume la estandarización del proceso de aprendizaje.

Figura 38. Flujograma capacitación y desarrollo de recursos humanos.



Fuente: Elaborado por los autores con base en, Administración de recursos humanos. El capital humano de las empresas. WERTHER, William.

- Determinación de necesidades de capacitación. Por medio de la detección de necesidades de capacitación la empresa mitiga el riesgo de equivocarse ofreciendo una capacitación inadecuada, y por tanto evita incurrir en gastos innecesarios.

¹⁷⁹ WERTHER William B, et al. Administración De Recursos Humanos : El Capital Humano De Las Empresas. Sexta ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2008. 9789701059135 9701059131

Para identificar la necesidad de capacitación se deben realizar como mínimo tres tipos de análisis:

- ✓ Análisis organizacional. Examina la compañía como un todo con el fin de identificar en qué área, sección o departamento, es necesario llevar a cabo la capacitación.
- ✓ Análisis de tareas. Analiza la importancia y rendimiento de las tareas del personal que participará en el ciclo educativo.
- ✓ Análisis de la persona. Compara el desempeño del empleado con las normas establecidas en la compañía. Como herramienta de recolección de información se sugiere el uso de encuestas, entrevistas u observación directa.

Como medios utilizados para determinar las necesidades de capacitación se tienen:

- ✓ Evaluación de desempeño. Identifica no solamente empleados que efectúan sus tareas por debajo de un nivel satisfactorio, sino aquellos sectores de la empresa que requieren atención por parte de los responsables del entrenamiento.
- ✓ Observación. Se debe realizar en el sitio de trabajo y permite verificar en dónde se evidencia trabajo ineficiente.
- ✓ Por solicitud expresa de supervisores y gerentes.
- ✓ Modificación de trabajo. Cuando se introducen modificaciones totales o parciales de la rutina de trabajo, se solicita el entrenamiento previo de los empleados en los nuevos métodos y procesos de trabajo.
- ✓ Análisis de cargos. Definición de aptitudes, conocimientos y capacidad requeridos.
- ✓ Matriz de habilidades. Consiste en el cruce entre cada uno de los colaboradores que necesitan capacitación y las habilidades que son indispensables para ejercer el cargo. Un ejemplo de esta se puede observar en Cuadro 48, el objetivo de esta matriz es determinar específicamente cuáles son las habilidades que requieren ser desarrolladas por medio de capacitaciones.

Cuadro 48. Matriz de habilidades.

Nombre	Cargo	Habilidades necesarias							
		Administración de proyectos	Liderazgo	Perspicacia financiera	Six sigma	Conocimiento del software	Servicio al cliente	Comunicación escrita	Comunicación oral
Joe Smith	Supervisor		X	x			X	x	x
Sally Johnson	Técnico					x	X		
Susan Jones	Técnico					x	X		
Alex Taylor	Técnico					x	X		
Sandra Day	Técnico					x	X		
Frank Wright	Analista	x		x	x	x	X	x	x
Jose Doe	Ingeniero de calidad				x		X	x	x
Bárbara Steel	Ingeniero de proyecto	x	x	x			X	x	x

Fuente: Elaborado por los autores, con base en, ¿Qué tiene que ver el apoderamiento con el mantenimiento? De la revista Maintenance Technology.

Cuadro 49. Convenciones matriz de habilidades.

Convención	Descripción
x	Habilidades críticas
	Necesidad de entrenamiento
	Habilidad avanzada
	Habilidad básica

- Programación de la capacitación. Es el paso de elección y prescripción de los medios de capacitación, de forma tal que se logre la satisfacción de las necesidades identificadas en el paso inmediatamente anterior. Para esto se debe tener en cuenta:
 - ✓ Planeación de la capacitación. Se debe realizar un plan que incluya:
 - Enfoque de una necesidad específica cada vez.
 - Definición clara del objetivo de la capacitación.
 - División del trabajo a ser desarrollado, en módulos, paquetes, o ciclos.
 - Elección de los métodos de capacitación, considerando la tecnología disponible.
 - Definición de los recursos necesarios para la implementación de la capacitación.
 - Definición de la población objetivo.
 - Espacio físico donde se efectuará la capacitación.
 - Tiempo o periodicidad de la capacitación.
 - Cálculo de la relación costo – beneficio del programa.
 - ✓ Técnicas de capacitación. En esta se define el método y lugar en donde se impartirá la capacitación, para lo cual se cuenta con:
 - Técnicas aplicadas en el sitio de trabajo: incluye capacitación en el sitio de trabajo la cual puede ser dirigida por un trabajador experimentado, o a través de rotación de puestos, y finalmente se tiene la relación experto – aprendiz.
 - Técnicas aplicadas fuera del sitio de trabajo: como ejemplo de éstas se tiene, conferencias, videos, herramientas audiovisuales en general, simulación de condiciones reales por computadoras, estudio de casos, capacitación en laboratorio (sensibilización).
- Ejecución del programa de capacitación. Con el fin de lograr una efectiva ejecución del programa de capacitación se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Adecuación del programa de entrenamiento a las necesidades de la organización.
- ✓ Calidad del material del entrenamiento presentado.
- ✓ Cooperación de los jefes y dirigentes de la empresa.
- ✓ Calidad y preparación de los instructores.
- ✓ Calidad de los aprendices.
- Evaluación de los resultados de la capacitación. Esta debe realizarse en tres momentos distintos, en el inicio del programa, durante y al concluir la capacitación. Se considera como un proceso sistemático para valorar la efectividad de los esfuerzos de la capacitación.

Se presentan tres tipos de evaluación:

- ✓ Evaluación de los procesos. Examina los procedimientos y tareas de la ejecución de un programa.
- ✓ Evaluación de los impactos. Centra su atención en los resultados de largo alcance de la capacitación, o en los cambios o mejoras al estado de la actividad.
- ✓ Evaluación de los resultados. Usado para obtener datos descriptivos en un proyecto o programa, y así documentar los resultados a corto plazo.
- Llevar control del proceso por medio de indicadores de gestión. En este paso se realiza seguimiento y control al proceso de aprendizaje, para lo cual se cuenta con una serie de indicadores de gestión propuestos por los autores, los que se encuentran descritos en el numeral 3.4.2.3.

3.4.2.2 Gestión gubernamental. El MUISCA es el modelo de gestión de ingresos y recursos de la DIAN, el cual busca integrar, agilizar, facilitar y simplificar los diferentes procedimientos utilizados por esta entidad. Las siglas corresponden a la siguiente explicación:

- Modelo: representa una nueva forma para gestionar.
- Único: integra: personas, áreas, datos, y la gestión.
- Ingresos: responde por el recaudo.

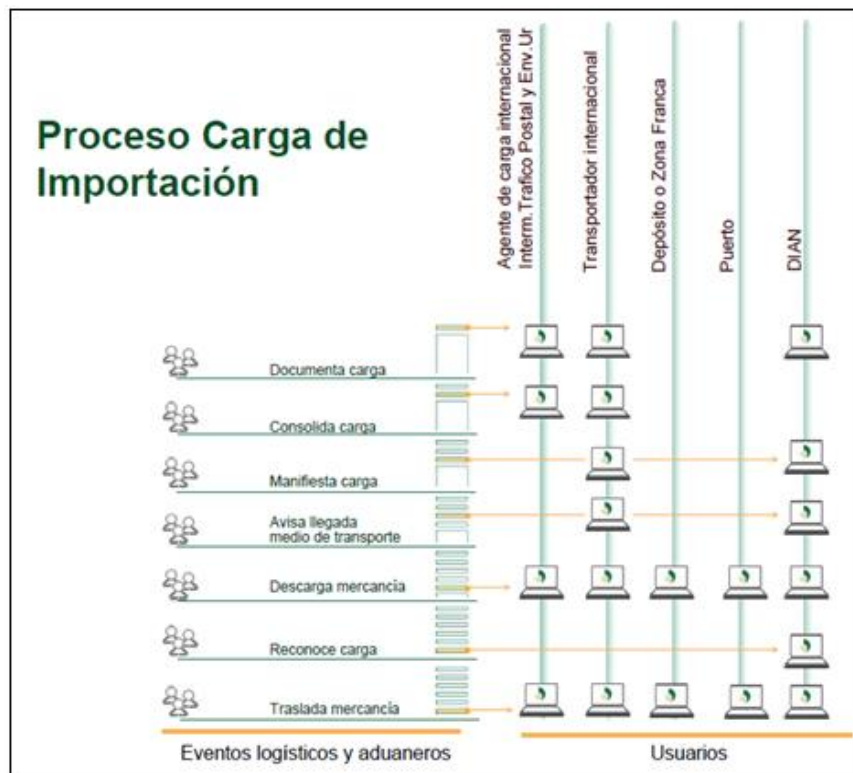
- Servicio: facilita el cumplimiento de los deberes y el ejercicio de los derechos.
- Control: se encarga de medir, prevenir y ajustar el comportamiento y la gestión.
- Automatizado: aprovecha la tecnología para potenciar la gestión.

Actualmente la Dirección de Impuestos y Aduanas presenta un manual para aquellas empresas que están interesadas en realizar el proceso de carga de las mercancías que se desean importar.

Básicamente el proceso de carga hace referencia al conjunto de acciones realizadas con el objetivo de cumplir con los procedimientos exigidos en las normas aduaneras para el ingreso de carga al territorio nacional.

En la siguiente imagen se presentan los diferentes procesos logísticos y aduaneros necesarios en el proceso de importación de carga, los cuales son realizados por diversos usuarios del proceso, tales como los Agentes de carga internacional, los intermediarios de tráfico postal y envíos urgentes, los depósitos o zonas francas, los puertos y la DIAN.

Figura 39. Proceso de carga de importación.



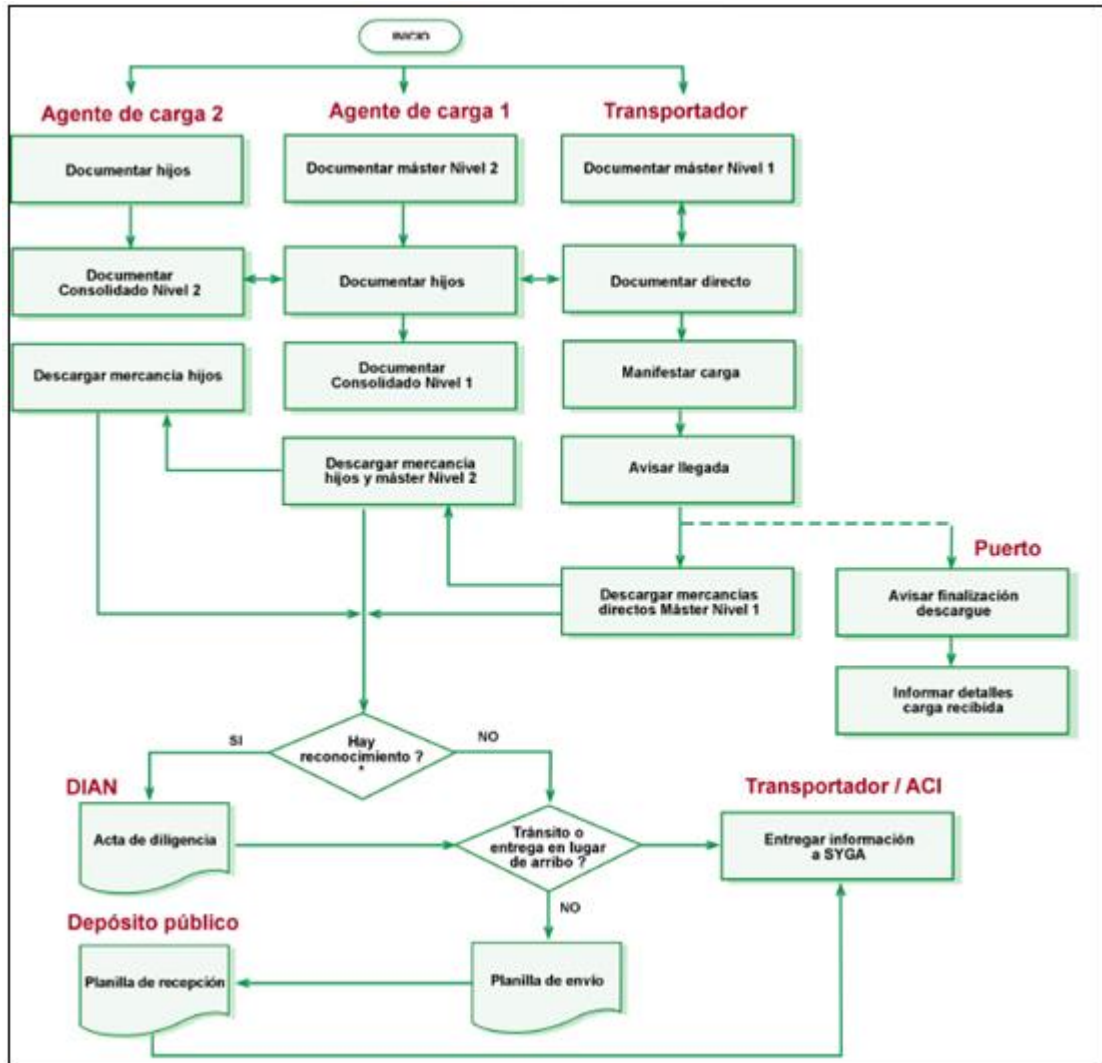
Fuente: DIAN.

Con el fin de comprender de mejor manera cada uno de estos procesos, se presenta a continuación la explicación de cada uno:

- Documentar carga: es el procedimiento en el que el transportador internacional, los agentes de carga internacional, los intermediarios de tráfico postal y envíos urgentes, entregan a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, los documentos de transporte directos e hijos, correspondientes a la mercancía que ingresará al Territorio Aduanero Nacional. Esta información es manipulada de forma virtual.
- Consolidar carga: es el procedimiento en el que los agentes de carga internacional, los intermediarios de tráfico postal y transportadores envían a la DIAN por medios electrónicos la información de los documentos de transporte hijos y los documentos consolidados de carga o el manifiesto expreso, correspondientes a la mercancía que ingresará al Territorio Aduanero Nacional.
- Manifestar carga: es el procedimiento en el que los transportadores entregan a la DIAN por medios electrónicos la información del manifiesto de carga, que corresponde a la mercancía que se encuentra en un medio de transporte, la cual será descargada en un puerto, aeropuerto o depósito.
- Avisar llegada medio de transporte: los transportadores son los encargados de informar a la DIAN por medios electrónicos de la llegada al territorio aduanero nacional de la llegada del medio de transporte con carga. Para el modo de transporte marítimo este paso se debe realizar en el momento o con anterioridad, según lo establezca la autoridad marítima.
- Informar descargue: en este procedimiento el transportador informa la finalización del descargue de la mercancía que ingresa al territorio aduanero nacional.

Adicionalmente se presenta el siguiente diagrama de flujo, que es elaborado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales en donde se presenta de manera detallada el flujo de información al momento de realizar una importación vía marítima, es decir que desglosa aquellos documentos inherentes a dicho proceso.

Figura 40. Flujo documental proceso de importación.



Fuente: DIAN

Como se observa en el anterior diagrama, el proceso descrito, debe ser realizado por diferentes agentes como es el caso de los agentes de carga 2, los agentes de carga 1 y el transportador, el puerto, la DIAN, el depósito público y el transportador/ACI.

Entre las funciones que debe realizar el agente de carga 2 están: Presentar el documento hijo, que hace referencia al contrato de transporte expedido por el agente de carga internacional, por medio del cual se acredita la recepción de la mercancía, después debe documentar el consolidado nivel 2, que corresponde a la relación de la carga en documentos, que entrega un agente de carga

internacional a otro agente de carga internacional, y por ultimo debe realizar el descargue de la mercancía (hijos).

El agente de carga 1 debe realizar el documento master nivel 2, el cual es expedido por un agente de carga internacional en el modo marítimo, en el momento en que recibe la carga consolidada de otro agente de carga internacional, después debe realizar el documento hijo y el documento consolidado nivel 1, este último corresponde a la relación de carga amparada en el documento de transporte hijos, que es entregado por el agente de carga internacional al transportador internacional, por ultimo este agente debe descargar la mercancía (hijos y master nivel 2).

El transportador debe presentar el documento master nivel 1, el documento directo, debe manifestar la carga, avisar la llegada de la mercancía, y realizar el descargue de la mercancía (Master nivel 1). En este proceso el puerto es el encargado de avisar la finalización de cada descargue, y así mismo, informar los detalles respectivos a la carga recibida.

En caso de ser necesario el reconocimiento de la carga, la DIAN debe realizar el acta de diligencia, la cual debe tenerse en cuenta al momento de enviar la mercancía a un depósito público, quienes deben presentar planillas de envío y recepción, respectivamente, o al transportador/ACI, quien debe entregar la información pertinente al SYGA.

Finalmente si las empresas importadoras desean conocer el manual del proceso de importación de carga, en donde la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales explica y describe paso a paso la metodología en términos documentales que se debe realizar, debe ingresar a la página de la DIAN en donde se puede encontrar dicho manual.

Uno de las actividades presentes a lo largo de la cadena de comercio internacional es la interacción entre los patios de contenedores y los diferentes agentes, lo cual está regulado por la normatividad nacional. Mediante el cuadro 54 y figura 31 se ilustra la operación de los patios de contenedores, obedeciendo a las causas validadas a través de fuentes primarias, correspondientes a las actividades de logística inversa de contenedores vacíos y la falta de disponibilidad en puerto puntualmente por ausencia de contenedores disponibles¹⁸⁰.

¹⁸⁰ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. p. 17-18

Cuadro 50. Interacción de los agentes de la cadena de comercio internacional.

Diagrama de Flujo	Descripción actividades	Responsable (Cargo)	Registro o documentos
Llegada del contenedor	A la llegada del contenedor este debe remitir el recibo de intercambio o contrato de comodato. En la portería el transportista debe presentar el documento "recibo intercambio de puerto" al vigilante, para que él lo ingrese al sistema de seguridad.	Transportador / Vigilancia	Recibo de intercambio o contrato de comodato
Revisar documentos	El conductor de vehículo entrega la documentación, para que sea revisada por el inspector de contenedores.	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Recibo de intercambio o contrato de comodato
¿Existe orden de naviero?	Se verifica que se haya remitido la autorización, en caso contrario se comunica al cliente	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Recibo de intercambio o contrato de comodato
Comunicar al cliente	Cuando no se haya remitido la orden de la naviera, se comunica al cliente vía telefónica para solicitar autorización del recibo del contenedor, informando las inconformidades presentadas en la documentación y se solicita la modificación de dichos datos.	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A

Fuente: Realizado por los autores con base en, Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. Ministerio de Transporte.

Cuadro 50. (Continuación)

Diagrama de Flujo	Descripción actividades	Responsable (Cargo)	Registro o documentos
Inspeccionar contenedor	Cuando se tengan aprobados los requerimientos documentales, se identifica el tipo de inspección sobre los contenedores lo cual está establecido en el contrato o en la orden de la naviera, además de tener en cuenta los parámetros detallados en la descripción de este proceso. Una vez realizada la inspección se coloca un precinto que lo identifica. La información durante el proceso se ingresa al sistema relacionando los resultados de éste.	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	Tiquete de inspección de recibo (Hand held)
Descargar contenedor	Después de la inspección y con ayuda del montacargas se ubica el contenedor en la zona de descargue teniendo en cuenta el resultado de la inspección y las zonas delimitadas por la compañía	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A
Registrar ubicación del contenedor	Una vez descargado el contenedor, se ingresa en la Hand Held la ubicación definida del contenedor	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	Tiquete de inspección de recibo (Hand held)
Entregar soporte de recibo del contenedor	Al transportador se le entrega el formato de inspección de recibo, el cual debe ser firmado por el conductor	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	Tiquete de inspección de recibo (Hand held) / Presupuesto de reparación

Cuadro 50. (Continuación)

Diagrama de Flujo	Descripción actividades	Responsable (Cargo)	Registro o documentos
¿Requiere reparación o limpieza?	Si el contenedor requiere reparación se genera presupuesto respectivo	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	Tiquete de inspección de recibo (Hand held) / Presupuesto de reparación
CONT-PRO-002 Procedimiento de mantenimiento	Se remite al procedimiento CONT-PRO-002 Mantenimiento de contenedores para reparaciones o limpiezas requeridas	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	CONT-PRO-002 Procedimiento mantenimiento de contenedores
Almacenar contenedor hasta la salida	El contenedor se mantiene hasta que se solicite por parte del cliente su retiro de las instalaciones	Jefe Contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A
Autorizar salida	Cuando el usuario requiera el contenedor por vía correo electrónico se recibe una autorización de salida que le permite planear la salida, para ubicar y asignar el contenedor de acuerdo a los requerimientos del cliente. Si se realizó mantenimiento se verifica que este se haya realizado, y que esté apto para su entrega.	Cliente / Jefe de contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A
Llegada del transportador	A la llegada el transportador del contenedor, este debe entregar la orden de cargue junto con la carta de usuario	Transportador	Orden de cargue / Carta de usuario o cliente
Asignar turno	En la portería de los patios el conductor que llega con el contenedor debe presentar el documento orden de carga al vigilante, el cual en el reverso del documento asigna un número de turno	Transportador / Vigilancia	Orden de cargue / Carta de usuario o cliente
¿Documentos correctos?	Si los documentos están correctos se ubica el contenedor establecido. En caso contrario, se comunica con el usuario o el cliente (naviera) de acuerdo a las inconformidades presentadas (Ver paso 3).	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Orden de cargue / Carta de usuario o cliente

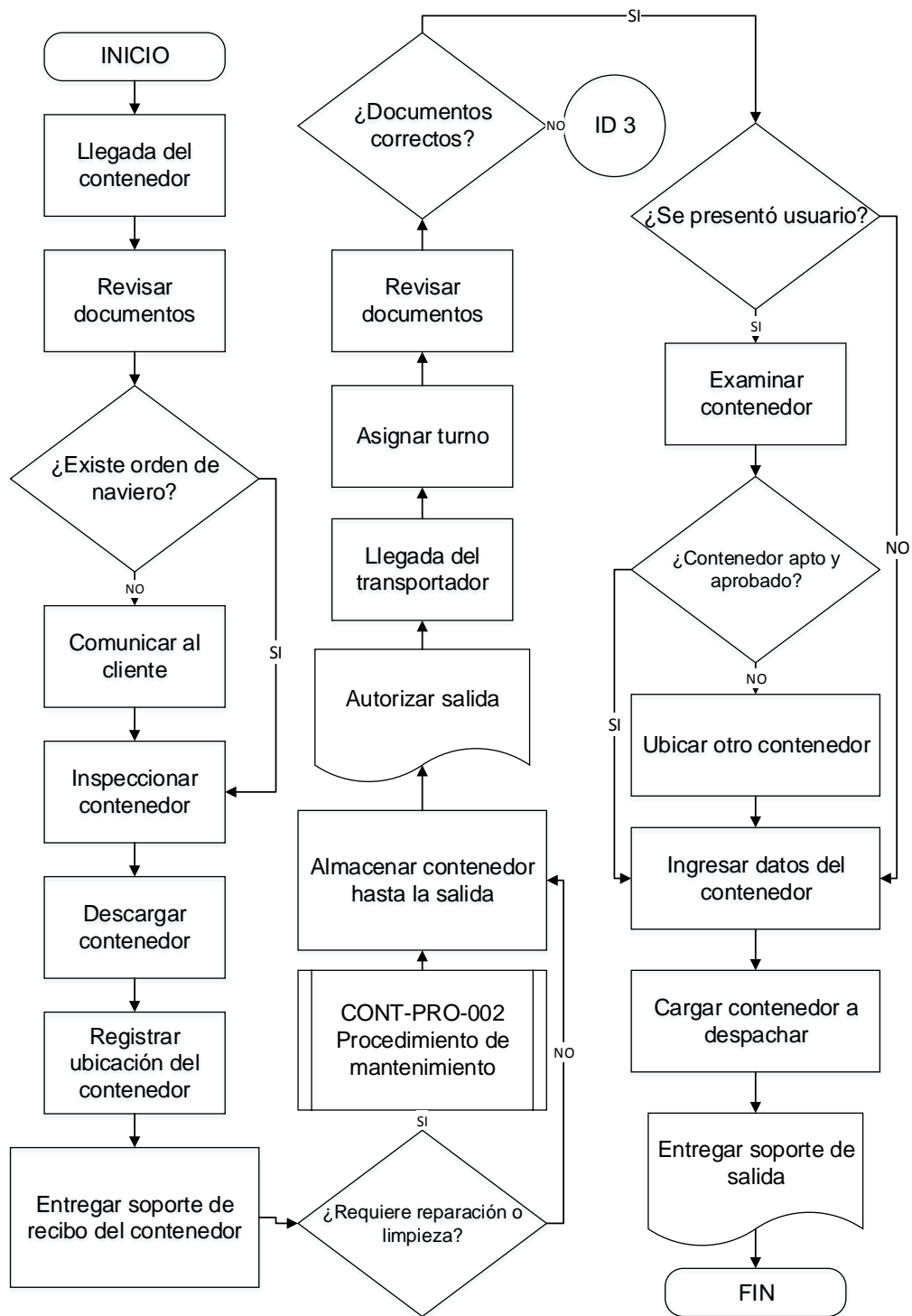
Cuadro 50. (Continuación)

Diagrama de Flujo	Descripción actividades	Responsable (Cargo)	Registro o documentos
Revisar documentos	Al llegar a la zona de estacionamiento de contenedores el conductor de vehículo entrega la documentación al inspector de contenedores el cual revisa en los documentos orden de cargue, que los datos sean correctos, los requerimientos del cliente y la carta del usuario.	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Orden de cargue / Carta de usuario o cliente
¿Documentos correctos?	Si los documentos están correctos se ubica el contenedor establecido. En caso contrario, se comunica con el usuario o el cliente (naviera) de acuerdo a las inconformidades presentadas (Ver paso 3).	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Orden de cargue / Carta de usuario o cliente
¿Se presentó usuario?	Este paso generalmente se aplica a empresas de alimentos, dado que se debe revisar el contenedor detalladamente.	Usuario / Transportador	N/A
Examinar usuario	El usuario en compañía del inspector examinan que el contenedor sea apto para la carga	Usuario / Inspector de contenedores	N/A
¿Contenedor apto y aprobado?	El usuario al examinar el contenedor determina si es apto para su carga y solicita el despacho, o por el contrario puede solicitar el cambio del contenedor	Usuario / Inspector de contenedores	N/A
Ubicar otro contenedor	Si se define que el contenedor no es apto para su carga, el inspector debe proceder a cambiarlo.	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A

Cuadro 50. (Continuación)

Diagrama de Flujo	Descripción actividades	Responsable (Cargo)	Registro o documentos
Ingresar datos del contenedor	Se ingresa la información de los contenedores en la terminal portátil para salida de éste.	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Tiquete de Inspección de recibo (Han Held) / Formato inspección contenedores CONT-FOR-001
Cargar contenedor a despachar	Con ayuda del montacargas se carga el contenedor en el vehículo del usuario.	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	N/A
Entregar soporte de salida	Se descarga en Container la información de la Hand Held, y se imprime el recibo de intercambio de salida, el cual es firmado por el conductor	Inspector de contenedores / Jefe contenedores / Auxiliar de contenedores	Recibo de intercambio de salida (electrónico de Hand Held)

Figura 41. Flujograma interacción de los agentes de la cadena de comercio internacional.



Fuente: Realizado por los autores con base en, Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. Ministerio de Transporte.

3.4.2.3 Seguimiento y control. Como respuesta de la necesidad de llevar un seguimiento del proceso de aprendizaje y de la adopción de la documentación MUISCA para la importación de compresores industriales, se plantean una serie de indicadores de gestión con la misma estructura planteada para los proveedores.

Cuadro 51. Tasa de los recursos materiales.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Proporcionar a la empresa recursos humanos altamente calificados en términos de conocimiento, habilidades y actitudes para el eficiente desempeño del personal.	
Nombre General	Capacitación	
Nombre Específico	Tasa de los recursos materiales	
Fórmula	$\frac{\text{Recursos necesarios}}{\text{Recursos existentes}} * 100$	
Unidad de medida	Sujeto a la duración del ciclo educativo	
Frecuencia		
Evaluación	Mensual	
Glosario	Tasa de los recursos materiales	Es un indicador de la calidad y de la planificación general para un determinado ciclo formativo. Se obtiene a partir del informe de valoración de cada departamento al comienzo de cada ciclo de formación.
	Recursos necesarios	Son los definidos en la programación correspondiente aprobada por el departamento. Se debe asignar el valor de 100
	Recursos existentes	Se le asignará un valor entre 0 y 100 en función al porcentaje de temario que se puede impartir con los recursos existentes al número de asistentes.

Cuadro 51. (Continuación)

Ítem	Descripción	
Interpretación	<p>Sus valores oscilan entre 0 para la ausencia total de recursos, hasta 1 para cuando se cuentan con todos los recursos necesarios.</p> <p>Es un indicador utilizado en el cálculo de la tasa de contenidos impartidos en cada ciclo.</p>	
Riesgo	<p>Permite obtener información sobre la razón recursos materiales/curso individualizada por módulos y ajustar la valoración de la eficacia del sistema en cuanto a la impartición de los contenidos planificados previamente. De este modo al no ser aplicado éste indicador la empresa no cuantificará el rendimiento de los recursos invertidos en el material didáctico que se utiliza en cada capacitación.</p>	
Meta	< 65%	
Umbral	Bueno	< 50%
	Aceptable	50 - 70%
	Poco deseable	70 - 100%

Cuadro 52. Utilidad de los contenidos.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Potenciar las habilidades personales mediante el reconocimiento de las propias áreas de fortaleza y oportunidad de mejora.	
Nombre General	Capacitación	
Nombre Específico	Utilidad de los contenidos	
Fórmula	$\sum \frac{\text{Puntuaciones de asistentes}}{\text{N}^\circ \text{ de asistentes encuestados}} + \sum \frac{\text{Puntuaciones de empresas}}{\text{N}^\circ \text{ de empresas evaluadas}}$	
Unidad de medida	Escala	
Frecuencia	Sujeto a la duración del ciclo educativo	
Evaluación		
Glosario	Utilidad de los contenidos	Refleja la opinión de los asistentes y de las empresas con la utilidad del currículum impartido.
	Puntuaciones de asistentes	Las puntuaciones oscilan entre 0 y 20 puntos. Los valores de calidad se deben establecer mediante benchmarking, no obstante en ausencia de datos más significativos, se podría considerar como un valor de calidad inicial puntuaciones ≥ 12 .
Interpretación	Su utilidad se da en el valor del ajuste de la compañía con las expectativas y necesidades de los asistentes, de la propia empresa y de la sociedad.	
Riesgo	La importancia de este indicador radica en la satisfacción de los asistentes en cuanto al contenido programático; por tanto al no ser aplicado no se podrá evidenciar las opiniones de quienes reciben la capacitación y como consecuencia no se lograrán los resultados esperados entre los trabajadores.	
Meta	Puntuaciones ≥ 12	
Umbral	Malo	0 – 10
	Bueno	11 – 15
	Excelente	16 – 20

Cuadro 53. Porcentaje de trabajadores que reciben capacitación.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Lograr que sean atendidas en su totalidad las necesidades de capacitación de forma tal que en las diferentes partes de la organización se propicie la asistencia y el apoyo mutuo.	
Nombre General	Cobertura de la capacitación	
Nombre Específico	% de trabajadores que reciben capacitación	
Fórmula	$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores que reciben capacitación}}{N^{\circ} \text{ total de trabajadores que presentan necesidad de capacitación}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Número de trabajadores que reciben capacitación	Es el número de trabajadores que asisten a las capacitaciones programadas.
Interpretación	Este indicador permite evaluar el desempeño del equipo así como también su motivación, grado de integración de sus miembros, etc. Para mejorar la productividad entendiendo que el trabajo con conocimientos fortalecidos aumenta los índices de eficiencia.	
Riesgo	Al no ser aplicado este indicador imposibilita a la empresa para tener conocimiento sobre la cobertura que tienen las capacitaciones brindadas, y por ende se desconoce el verdadero impacto de estas.	
Meta	> 80%	
Umbral	Malo	0 - 30%
	Regular	30 - 70%
	Excelente	70 - 100%

Cuadro 54. Porcentaje de necesidades de capacitación atendidas.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Respaldar la estrategia competitiva de la organización, por medio del fortalecimiento de las habilidades de sus colaboradores.	
Nombre General	Cobertura de la capacitación.	
Nombre Específico	% de necesidades de capacitación atendidas	
Fórmula	$\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones brindadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones detectadas}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Número de capacitaciones brindadas	Cantidad de capacitaciones que han sido impartidas en el período de tiempo evaluado.
	Número de capacitaciones detectadas	Hace referencia al número de capacitaciones que después de haber realizado el análisis de necesidades de capacitación, por medio de la matriz de habilidades fueron detectadas y deben ser atendidas.
Interpretación	Este indicador permitirá evaluar el nivel de atención que la compañía le presta a la detección de necesidades de capacitación.	
Riesgo	Desconocer el porcentaje de necesidades de capacitación, no le permitirá a la compañía satisfacer en su totalidad las necesidades de refuerzo de conocimiento para sus colaboradores.	
Meta	> 90%	
Umbral	Malo	0 - 50%
	Bueno	51 - 80%
	Excelente	81 - 100%

Cuadro 55. Valor de la organización.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Agregar valor al producto, disminuyendo el tiempo de introducción de nuevos productos en relación con los de la competencia para satisfacer las necesidades latentes en los clientes.	
Nombre General	Innovación	
Nombre Específico	Valor de la organización	
Fórmula	<i>Valor de la organización = Nuevas ideas + Implementación</i>	
Unidad de medida	Escala valorativa	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Innovación	Es la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Este concepto se utiliza de manera específica en el sentido de nuevas propuestas, inventos y su implementación económica.
	Valor de la organización	Conjunto de elementos, materiales, inmateriales y humanos, que integran o constituyen la empresa. Se trata de un valor o precio de conjunto, de la empresa como organización, que incluye no sólo el valor en el presente, sino también las expectativas acerca de los beneficios que se espera que la empresa genere en el futuro.
	Implementación	Es la realización de una aplicación, instalación o la ejecución de un plan, idea, modelo científico, diseño, especificación.
Interpretación	Este indicador permite observar qué tan innovadora es la empresa y el impacto que resulte en una ventaja competitiva frente a las empresas del sector. Su capacidad para crear productos, servicios y estrategias radicales que se pueden adoptar a largo plazo.	
Riesgo	Al no aplicar este indicador la empresa se podría quedar en una zona de confort, que llevaría a esta a un fracaso por no querer innovar, esto por miedo a invertir en estos cambios, generando una escasa diferenciación.	
Meta	> 4	
Umbral	Malo	0 - 2,9
	Regular	3,0 - 3,9
	Excelente	4,0 - 5,0

3.4.3 Cliente. Aguas abajo se encuentran los clientes, los cuales deben ser gestionados de igual forma que los demás agentes, con ellos se llega al último nivel horizontal de la red de valor y como respuesta al alcance del modelo, a continuación se presentan los elementos de negociación y seguimiento y control.

A modo de aporte se presenta el siguiente modelo de gestión de clientes en el cual se cuenta con cada una de las actividades contempladas en el proceso de planeación, ejecución y planeación de la gestión de estos.

Figura 42. Modelo de gestión de clientes.

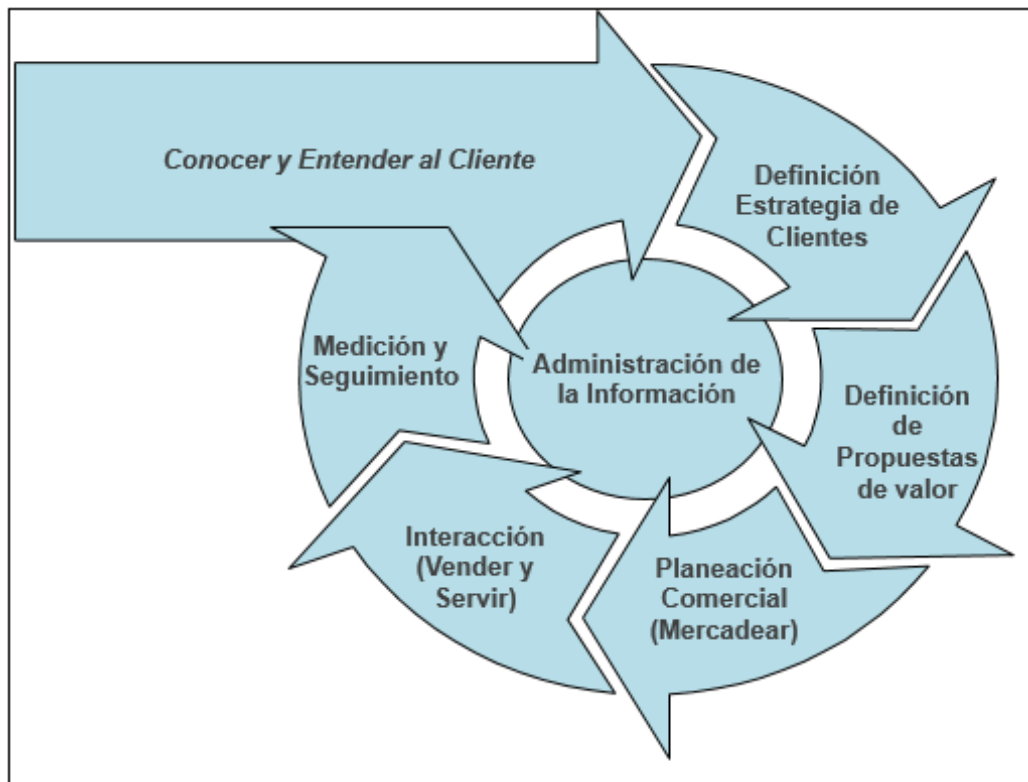
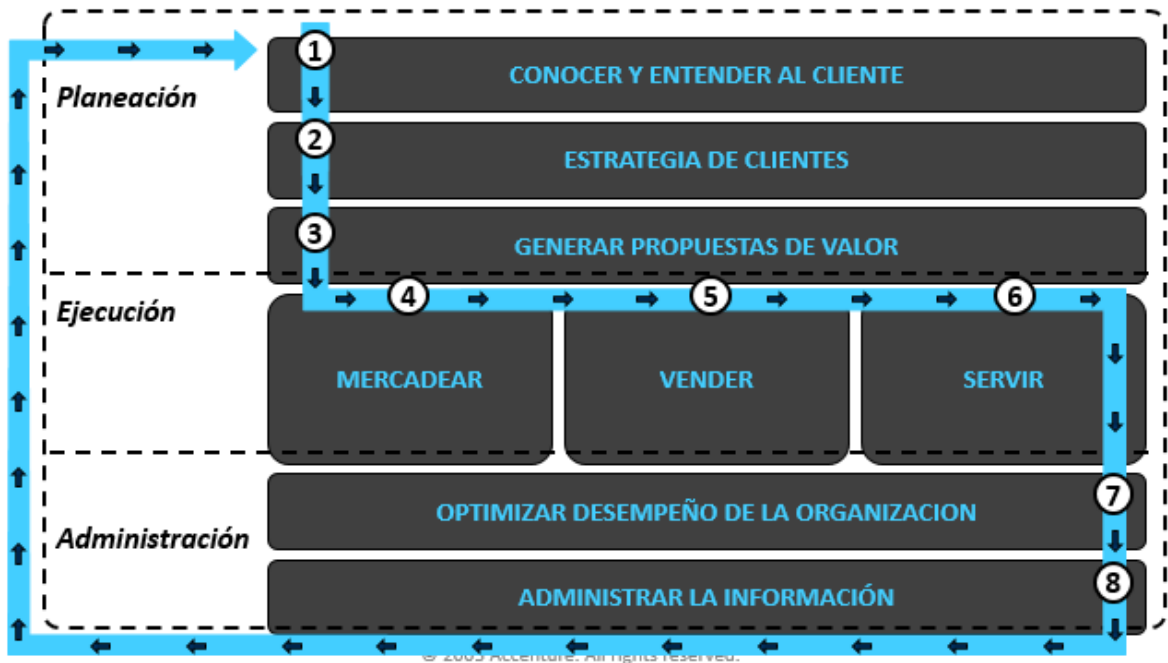


Figura 43. Etapas del modelo de gestión de clientes.



En la figura 43 se observan cada una de las etapas como lo son planeación, ejecución y administración, junto con las actividades que se deben realizar en cada una.

- Conocer y entender al cliente. Para esta actividad se deben tener en cuenta:
 - ✓ Identificar los requerimientos de investigación y análisis.
 - ✓ Conducir los análisis para generar conocimiento del cliente y del mercado.
 - ✓ Comprender las necesidades y el comportamiento de los clientes reales y potenciales.
 - ✓ Entender las tendencias del mercado y de la competencia.
- Estrategia de clientes. Conforme se ha conocido y entendido el cliente se deben establecer las estrategias de negociación con este, de forma tal que aquellos que son potenciales se conviertan en reales, y con los que ya se han entablado negociaciones sea posible lograr una retención de clientes. Para lo cual se tienen puntos claves tales como:
 - ✓ Identificar y establecer los objetivos del negocio.

- ✓ Desarrollar una estrategia de clientes para marketing, ventas y servicio al cliente.
- Generar propuestas de valor. La forma de lograr una ventaja competitiva para una empresa es generando una propuesta de valor para su cliente, la cual no sea fácilmente copiada y que además garantice la satisfacción de los actores aguas abajo de la red de valor. Los ítems a considerar deben ser:
 - ✓ Definir propuestas de valor para cada uno de los segmentos de clientes.
 - ✓ Desarrollar nuevas ofertas de productos que satisfagan las necesidades del cliente.
- Mercadear. Hace referencia principalmente al rol del departamento de marketing de la compañía:
 - ✓ Crear la estrategia de marketing y de posicionamiento de la marca.
 - ✓ Ejecutar el plan de marketing.
 - ✓ Administrar y analizar el plan de marketing.
- Vender. Es la etapa media de la relación con el cliente, en la cual se tiene en cuenta:
 - ✓ Implementar la estrategia de clientes en toda la organización.
 - ✓ Vender ofertas de productos y paquetes de productos y paquetes de productos diferenciados en la estrategia de clientes.
- Servir. Se establecen actividades para el servicio pos venta, tales como:
 - ✓ Generar y entregar niveles de servicios diferenciados para el cliente.
 - ✓ Enfocar la organización hacia el servicio a clientes con calidad.
- Optimizar desempeño. Para tener un efectivo control del cliente se debe tener trazabilidad de la información, a través de:
 - ✓ Definir métricas y establecer objetivos.
 - ✓ Medir y analizar el desempeño de clientes, productos y canales de venta y servicio.

- ✓ Establecer métricas apropiadas para toda la organización.
- Administrar la información. Conforme se han obtenido resultados de métricas anteriores se debe administrar dicha información:
 - ✓ Definir una correcta estrategia de datos.
 - ✓ Capturar datos relevantes de clientes en los sistemas de canales de interacción.
 - ✓ Transformar, depurar e ingresar datos.
 - ✓ Administrar los datos y proveer un apropiado acceso a la información.

3.4.3.1 Negociación. En una empresa la satisfacción del cliente debe ser lo más relevante, puesto que de este provienen los ingresos para la misma, por lo tanto las empresas deben aprender a gestionar a los diferentes clientes de una manera eficiente.

Esta gestión abarca cuatro áreas, la primera hace referencia a la captación de los clientes, la segunda a los acuerdos que la empresa tenga con los mismos, la tercera es la etapa de la ejecución, y por último la etapa del servicio postventa.

Respecto a la segunda fase, los acuerdos con el cliente, se deben establecer de una manera óptima y consiente, evitando problemas a futuro para alguna de las dos partes. Adicionalmente se debe incluir aspectos como la negociación y la presentación de propuestas comerciales a los diferentes clientes¹⁸¹.

Al momento de realizar la negociación entran en juego aquellas necesidades que tiene el cliente para adquirir un producto, en este caso puntual un compresor industrial, el cual estará configurado por especificaciones técnicas, y características.

En este punto las dos partes (Empresa-cliente) llegan a acuerdos, por un lado referentes a la compra del compresor, como es el caso del precio, los tiempos de entrega, la forma de pago, la precisión de la entrega, entre otros, y en segundo lugar acuerdos alusivos a la garantía del mismo.

En la siguiente tabla se presenta un método de selección de proveedores, el cual ha sido adaptado en la etapa de negociación con el cliente¹⁸².

¹⁸¹ CENTRO DE APOYO TECNOLÓGICO A EMPRENDEDORES. Guía práctica para una gestión de clientes exitosa. p. 3

¹⁸² MENDOZA, Leonardo. Gestión De Abastecimiento. p. 13-14 - 18

Tabla 20. Método de negociación con el cliente.

Grupo	Partic.	Criterio	Peso	Excelente	Ciente 1	Ciente 2	Ciente 3	Ciente 4
PRECIOS Y CONDICIONES	30%	Precio	0,4	12	9	12	3	6
		Otros costos	0,35	10,5	3	11	11	3
		Plazo de pago	0,25	7,5	8	4	4	8
			1					
CALIDAD DE MATERIALES	40%	Garantías	0,6	24	18	6	12	24
		Normas	0,4	16	0	0	0	16
			1					
TIEMPO	10%	Puntualidad	0,6	6	4,5	6	3	4,5
		Facilidad de entrega	0,4	4	1	4	4	3
			1					
SERVICIO	10%	Asesoría	0,2	0,2	0	0	1	1
		TIC	0,1	0,1	0,25	0	0,5	0
		Portafolio	0,4	0,4	1,5	1,5	2	2
		Precisión en la orden	0,2	0,2	1	0,5	1	0,8
		Socialmente responsable	0,1	0,1	0,5	0,5	0	0
			1	80,3	46,75	45,5	41,5	68,3

En la primera columna de la tabla 20, se presentan cuatro grupos generales de criterios de selección cada uno con un porcentaje equivalente a las necesidades expresadas con cada acuerdo realizado, en donde la suma de dichos porcentajes debe ser del 100%.

Estos grupos mencionados son:

- **Calidad:** se deben establecer acuerdos en cuanto a la calidad y durabilidad de cada producto vendido, en donde se cuenta con criterios como la garantía ofrecida, y las certificaciones de la empresa, con lo cual se genera mayor confianza.
- **Precios y condiciones:** en este grupo se tuvieron en cuenta criterios como el precio de cada compresor, como segundo criterio está el acuerdo alusivo a la forma como se desarrollará el pago, y el ultimo criterio esta la variación del precio de venta.

- Tiempo: en este grupo de criterios se tienen en cuenta aspectos como el modo de transporte a utilizar, el cual genera una variación en el proceso de importación referente a costos y tiempos, como segundo criterio esta la localización de la empresa, el cual afecta debido a que la entrega del producto de importación es Door to Door.
- Servicio: los clientes tienen en cuenta criterios como la diversidad del portafolio de productos, y la precisión en cada producto entregado, es decir que cada pedido cumpla en su tiempo, en los productos, en las cantidades establecidas.

Cada criterio evaluado debe tener un peso, cuya suma no supere el 1 en cada grupo de criterios.

Posteriormente se calcula la máxima calificación posible para cada uno de los criterios, y con este dato se comienza a calificar a cada uno de los contratos de negociación.

Ecuación 9. Máxima calificación método de negociación con clientes.

$$\text{Máxima calificación} = \frac{\text{Puntaje excelente}}{n - 1}$$

Fuente: Gestión de abastecimiento. MENDOZA, Leonardo.

Donde n = es el número máximo de posibles calificaciones.

Lo que se pretende con el modelo explicado anteriormente es brindar una herramienta a la empresa importadora, que facilite la gestión del cliente con el propósito de generar estrategias de negociación que satisfagan las necesidades de este, además de responder a la primera etapa del modelo de gestión de clientes en la cual se debe conocer y entender a este actor de la red de valor.

3.4.3.2 Seguimiento y control. Con el objetivo de lograr una excelente relación con los mejores clientes, además de aumentar la cuota de mercado de la empresa, se establecen indicadores que permiten tener una visión clara de la situación actual de la compañía importadora frente a sus relaciones con los clientes y de esta manera establecer planes de acción que permitan una excelente gestión aguas arriba de la red de valor.

Cuadro 56. Quejas y reclamos que afectan el S.G.C.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Generar un servicio que cumpla con los estándares de calidad sugeridos, con el fin de satisfacer y dar un excelente servicio a cada uno de los clientes.	
Nombre General	Servicio al cliente	
Nombre Específico	Quejas y reclamos que afectan el S.G.C	
Fórmula	Número de quejas efectivas de los clientes por fallas del SGC	
Unidad de medida	Número de quejas	
Frecuencia	Mensual	
Evaluación	Semanal	
Glosario	S.G.C.	Sistema de Garantía de Calidad es el conjunto de procedimientos documentados necesarios para implantar la Gestión de la Calidad, partiendo de una estructura organizativa y de unos recursos determinados.
	Packaging	El packaging puede ser descrito como el sistema coordinado de preparación de productos y/o bienes para el transporte, el almacenaje, la logística y el consumo. El packaging contiene, protege, preserva, transporta, informa y vende. Está absolutamente integrado en gobiernos, empresas, negocios, instituciones, industrias y uso personal.
Interpretación	Es un indicador que debe generar la confianza necesaria en los servicios que realmente satisfacen las necesidades/expectativas del cliente, haciendo más énfasis en la prevención de los problemas que en su detección después de producirse.	
Riesgo	Al no aplicar este indicador la empresa no podrá saber si el producto que está ofreciendo cumple con la calidad esperada por el cliente.	
Meta	< 1	
Umbral	Excelente	0 - 1
	Bueno	1 - 5
	Regular	5 - 7
	Malo	7 - 10
	Indeseable	> 10

Cuadro 57. Efectividad de pedidos.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Cumplir satisfactoriamente con los pedidos solicitados por los clientes en el menor tiempo posible.	
Nombre General	Servicio al cliente	
Nombre Específico	Efectividad de pedidos	
Fórmula	$\frac{N^{\circ} \text{ de pedidos realizados}}{\text{Total pedidos aprobados}} * 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Mensual	
Evaluación	Semanal	
Glosario	Efectividad de pedidos	Es la capacidad de cumplir con la entrega de los pedidos requeridos por lo clientes.
Interpretación	Este indicador nos permite evaluar el desempeño de la empresa en la puntualidad de la entrega de pedidos.	
Riesgo	Al no aplicar este indicador la empresa no podrá saber si la puntualidad de pedidos que está ofreciendo, es la esperada por el cliente, y se correría el riesgo de perder la fidelidad del mismo.	
Meta	> 80%	
Umbral	Excelente	90 - 100%
	Bueno	80 - 90%
	Regular	70 - 80%
	Malo	< 70%

Cuadro 58. Tasa de retención.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Conocer el grado de retención que se tiene hacia los clientes, y con esto tomar medidas de mejora para incrementar el número de clientes reales, los cuales en cantidades considerables generan estabilidad a la empresa.	
Nombre General	Retención	
Nombre Específico	Tasa de retención	
Fórmula	$Tasa\ de\ retención = 1 - Tasa\ de\ deserción$ $Vida\ media\ de\ un\ cliente = \frac{1}{Tasa\ de\ deserción} * 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Tasa de retención	La retención se podría definir como la repetición de una compra o de un volumen prefijado durante un determinado periodo de tiempo. Fidelizar es conseguir altas tasas de clientes que repiten a gusto o tasa bajas de no repetidores, desertores.
	Tasa de deserción	Es el porcentaje de clientes con los que no se establecen negociaciones entre un periodo y otro.
	Vida media de un cliente	Permite visualizar mejor la importancia de la fidelización y la disminución en el número de desertores.
Interpretación	A través de éste indicador se puede conocer la capacidad de compra de clientes reales y de repetición de la misma en un período de tiempo. Es importante para toda empresa, al poner de manifiesto el impacto de las políticas de fidelización de clientes y a futuro permite realizar cambios que beneficien el crecimiento potencial de compradores fieles a la marca.	
Riesgo	Cuando no se mide este indicador la empresa desconoce cuáles son aquellos clientes que con el transcurso del tiempo siguen siendo adquisidores de sus productos, por lo tanto no se tendrán pautas para la generación de nuevas estrategias o de la forma adecuada de mantener clientes existentes que atraigan compradores potenciales, para así aumentar y mantener una buena cuota de mercado.	
Meta	> 70%	
Umbral	Excelente	90 - 100%
	Bueno	60 - 90%
	Regular	30 - 60%
	Malo	0 - 30%

Cuadro 59. Lealtad del cliente.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Fortalecer la cuota de mercado actual y al mismo tiempo generar estrategias para atraer el mayor número de clientes potenciales posibles.	
Nombre General	Fidelidad	
Nombre Específico	Lealtad del cliente	
Fórmula	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de veces que el cliente compra un producto en un determinado tiempo}}{\text{Cambios en el volumen de actividad}} \times 100$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Anual	
Evaluación	Trimestral	
Glosario	Fidelización de cliente	Capacidad de lograr una alta tasa de retención. La fidelización es el fenómeno por el que un público determinado permanece fiel a la compra de un producto concreto de una marca concreta, de una forma continua o periódica. La fidelización se basa en convertir cada venta en el principio de la siguiente. Trata de conseguir una relación estable y duradera con los usuarios finales de los productos que vende.
	Lealtad del cliente	La lealtad en el contexto empresarial, es la disposición de los clientes a preferir una empresa y comprar o utilizar sus servicios en forma exclusiva.
	Recompra	Volver a adquirir un determinado activo en función de decisiones acordadas, como puede ser un compromiso o pacto previo.
	Volumen de actividad	El nivel de actividad o volumen de producción es el grado de uso de la capacidad de producción. También se usan magnitudes absolutas, como unidades producidas, horas de servicio insumidas, cantidad de servicios realizados, etc.

Cuadro 59. (Continuación)

Ítem	Descripción	
Interpretación	Con este indicador se puede conocer la cuota de mercado con la que cuenta la empresa, la lealtad de los clientes reales y la frecuencia con la que estos adquieren los productos. A partir de este indicador se pueden plantear estrategias que le permitan a la empresa mantener sus clientes y a la misma vez atraer clientes potenciales.	
Riesgo	Al no contar con este indicador la empresa corre el riesgo de no tener conocimiento acerca de la lealtad de sus clientes, no podría plantear estrategias para retener clientes y no podría saber qué cambios hacer en el uso de la capacidad de producción.	
Meta	> 70%	
Umbral	Excelente	90 - 100%
	Bueno	60 - 90%
	Regular	30 - 60%
	Malo	0 - 30%

Cuadro 60. Satisfacción del cliente.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Generar una percepción de excelencia por parte de cada cliente hacia nuestra empresa y al portafolio de productos ofrecidos.	
Nombre General	Satisfacción	
Nombre Específico	Satisfacción del cliente	
Fórmula	<i>Nivel de satisfacción = Rendimiento percibido – Expectativas</i>	
Unidad de medida	Valores de escala asignados	
Frecuencia	Trimestral	
Evaluación	Mensual	
Glosario	Satisfacción del cliente	Nivel de conformidad de la persona cuando realiza una compra o utiliza un servicio.
	Rendimiento percibido	Se refiere al desempeño que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir un producto o servicio.
	Expectativas	Son las "esperanzas" que los clientes tienen por conseguir algo.
	Nivel de satisfacción	Resulta del rendimiento percibido por el cliente y las expectativas que el mismo tenía al haber adquirido el producto o servicio
Ítem	Descripción	
Interpretación	Este indicador permite a la empresa percibir los beneficios de lograr una satisfacción al cliente, y asimismo saber cómo definirla, cuáles son los niveles de satisfacción y qué expectativas tienen los clientes.	
Riesgo	Si no se usa este indicador la empresa desconoce si sus clientes están o no satisfechos, y perderá control sobre beneficios de éste como de lealtad de clientes, una difusión gratuita que conlleva a nuevos clientes, y una determinada participación en el mercado.	
Meta	≥ 4	
Umbral	Muy satisfecho	5
	Satisfecho	4
	Ni bueno ni malo	3
	Insatisfecho	2
	Muy insatisfecho	1

Cuadro 61. Cuota de mercado.

Ítem	Descripción	
Objetivo Estratégico	Conocer la posición que tiene la empresa en el mercado donde se desempeña para posteriormente generar estrategias que permitan el incremento de la cuota de mercado para la empresa.	
Nombre General	Cuota de mercado	
Nombre Específico	Cuota de mercado	
Fórmula	$\frac{\text{Ventas de la compañía en el mercado}}{\text{Ventas totales del mercado}}$	
Unidad de medida	Porcentaje	
Frecuencia	Trimestral	
Evaluación	Mensual	
Glosario	Cuota de mercado	La cuota de mercado es la parte del mercado que consume los productos o servicios de la empresa en concreto. Este concepto muestra la representación que una compañía específica tiene en el mercado, es decir, los individuos que se encuentran englobados en esa cuota muestran los clientes que posee la firma sobre ese mercado.
Interpretación	<p>La cuota de mercado constituye una orientación adecuada para valorar la cantidad de productos y servicios adquiridos por los clientes. Por lo tanto, puede resultar de utilidad para la gestión y planificación comercial de las empresas.</p> <p>A través de este indicador la empresa puede conocer cómo están los competidores con respecto a ella, y según esto poder establecer y planificar estrategias para aumentar su cuota de mercado.</p>	
Riesgo	El no aplicar este indicador provoca deficiencias en la generación de estrategias para la fidelización y atracción de nuevos clientes.	
Meta	> 65%	
Umbral	Excelente	90 - 100%
	Bueno	60 - 90%
	Regular	30 - 60%
	Malo	0 - 30%

3.4.4 Restricciones del modelo. Como se nombró en la sección descriptiva del modelo, la gestión de la red de valor está enmarcada en cinco elementos restrictivos. Debido a su importancia se hará referencia en esta sección a la gestión portuaria, realizando sugerencias para mejorar la eficiencia de las actividades en los puertos colombianos, las cuales resultan de la combinación entre la revisión de fuentes secundarias puntualmente de tesis y el análisis comparativo entre Chile, Colombia y Perú, del cual se rescataron características que propician la optimización del proceso de importación.

3.4.4.1 Inspección de contenedores. La propuesta surge de la combinación entre dos de las principales fortalezas de los modelos chileno y peruano, la identificación de la mercancía y su necesidad de inspección por medio de la asignación de un canal, el cual determina el método a utilizar:

- Canal verde: mercancías que no requieran de revisión documentaria ni reconocimiento físico y serán de libre disponibilidad.
- Canal naranja: las mercancías serán sometidas únicamente a revisión documentaria.
- Canal rojo: las mercancías estarán sujetas a revisión documentaria y reconocimiento físico.

Al canal rojo, se recomienda adicionar subcanales tales como:

- ✓ Subcanal rojo 1: mercancías que por su naturaleza o por sospechas de algún tipo de contrabando o carga ilícita necesitan ser descontentorizadas para su inspección.
- ✓ Subcanal rojo 2: aquellas cargas en las que pueden ser utilizadas tecnologías de inspección como scanner o rayos x.

Como se evidencia en el proceso de inspección chileno, la utilización de tecnologías de inspección reduce los tiempos de esta actividad a tan solo 20 minutos, comparado con el actual colombiano que asciende a aproximadamente 11 días en períodos de alta demanda.

3.4.4.2 Capacidad portuaria. La propuesta de mejora relacionada con la capacidad de puerto fue tomada con base en la tesis que lleva por título “Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores”, en ella se presenta un análisis comparativo de los equipos, costos, capacidades y tiempos actuales del proceso de cargue y descargue, y de una propuesta de mejora gracias a la adquisición de nuevos equipos.

Tabla 21. Propuesta de mejora de capacidad de puerto.

Actual		Propuesto	
Costos y equipos para manejo de TEUS	Índice	Costos y equipos para manejo de TEUS	Índice
Total contenedores	120	Total contenedores	120
Grúa Panamax rata actual de descargue	12 TEUS / H	Grúa pórtico de tierra	50 TEUS / H
Tiempo de descargue	8 H	Tiempo de descargue	2,4 H
Costo mano de obra	30.000 \$/Cont	Costo mano de obra	40.000 \$/Cont
Costo Hora Equipos Q rueda	\$50.000	Costo Hora Equipos Q rueda	\$50.000
Quinta rueda 8 Hrs	\$400.000	Quinta rueda 8 Hrs	\$150.000
Costo hora reachstacker	\$75.000	Costo mano de obra operario Straddle car	\$30.000
Reachsteacker 8 Hrs	\$600.000	Costo Hora Straddle carrier	\$75.000
Costo muellaje / m	690 \$/m	Stradle carrier 8 H	\$225.000
Costo total mano de obra	\$3.600.000	Costo muellaje / m	690 \$/m
Costo total equipos	\$1.000.000	Costo total mano de obra	\$70.000
Costo total muellaje	\$993.600	Costo total equipos	\$375.000
Costo total de la operación	\$5.593.600	Costo total muellaje	\$372.600
Costo Total / Contenedor	\$46.613,33	Costo total de la operación	\$817.600
		Costo Total / Contenedor	\$6.813,33
Beneficio económico	\$39.800		

Fuente: Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores.

La propuesta de mejora sugiere la adquisición de una grúa pórtico de tierra la cual tiene una capacidad de 50 TEUS por hora lo cual disminuye el tiempo de descargue en 5,6 horas. Por otro lado, la adquisición de Straddle carrier, que es un equipo móvil especial para el transporte de contenedores ISO, pasando a un costo de operación por una jornada de 8 horas de tan sólo \$225.000.

Cabe resaltar que uno de las razones de mayor peso por la cual no se compra éste tipo de maquinaria obedece a los altos niveles de inversión, dado que la

adquisición de una grúa pórtico de tierra tiene un valor de US\$8 millones, además de los costos en los que se deben incurrir para la adecuación de la planta física del muelle, que se traducen en US\$ 1 millón. Por su parte la compra de un Straddle carrier asciende a US\$2 millones, con el cual se busca optimizar el espacio en patios para el almacenaje. Sin embargo, gracias a la reducción de costos lograda para la manipulación de cada contenedor a tan solo \$39.800, se haría posible la amortización de dicha inversión en un período de tiempo justo.

Con el fin de demostrar la viabilidad de la inversión en nuevos equipos, la tesis analizada presenta la relación aproximada entre los ingresos y costos proyectados a 20 años, partiendo del punto que el volumen de contenedores importados se incrementará como resultado de las ventajas operativas propiciadas por los nuevos equipos, y la posibilidad de descarga de grandes porciones en instalaciones adecuadas tecnológicamente para tal efecto, y en segundo lugar por la labor de comercialización y posicionamiento en el mercado portuario que la sociedad portuaria implementaría teniendo en cuenta el avance tecnológico.

Según fuentes de la sociedad portuaria, en Santa marta se mueven 26.000 contenedores full al año, cuyo costo de manipulación es de US\$ 20.

Los equipos propuestos para la adquisición son:

- 1 grúa pórtico de tierra con un valor de US\$ 8.000.000.
- 4 Stradle Carrier, cuyo valor unitario es de US\$ 2.000.000.

Además de considerar la adecuación de los muelles para la instalación de la nueva tecnología por valor de US\$ 2.000.000.

La inversión total obedece a US\$ 18.000.000, la cual será diferida a 20 años que es el período general de concesión para el terminal portuario, y tomando como aumento constante de la llegada de contenedores a puerto de 5.000 unidades al año, se tiene como resultado la siguiente tabla.

Tabla 22. Utilidad después de aumentar la capacidad en puerto.

Año	N° de contenedores / año	Ingresos (USD)	Costo (USD)	Utilidad (USD)
Año 1	70.000	1.400.000	900.000	500.000
Año 2	75.000	2.000.000	900.000	1.100.000
Año 3	80.000	2.100.000	900.000	1.200.000
Año 4	85.000	2.200.000	900.000	1.300.000
Año 5	90.000	2.300.000	900.000	1.400.000
Año 6	95.000	2.400.000	900.000	1.500.000
Año 7	100.000	2.500.000	900.000	1.600.000
Año 8	105.000	2.600.000	900.000	1.700.000
Año 9	110.000	2.700.000	900.000	1.800.000
Año 10	115.000	2.800.000	900.000	1.900.000

Fuente: Acciones de mejora en los procesos logísticos de comercio internacional de ciertos productos del distrito de Santa Marta. El caso del banano, gráneles sólidos alimenticios y contenedores.

De la tabla 22 se puede concluir, que luego de la inversión realizada en el puerto de Santa Marta se incrementa de forma constante el movimiento de contenedores en 5.000 unidades al año, lo que resulta en un aumento paulatino de ingresos superiores al costo de inversión, distribuido equitativamente durante los años de concesión, en US\$ 900.000. Haciendo el cálculo respectivo se evidencia que desde el primer año de inversión se obtienen utilidades del orden de US\$ 500.000, con aumentos en los años subsecuentes de US\$ 100.000.

3.4.4.3 Proyectos de ampliación de puertos. Igualmente es importante resaltar, que actualmente se cuenta con una serie de proyectos que buscan la ampliación de los puertos, dentro de los cuales se encuentra:

- Buenaventura¹⁸³: el puerto de Buenaventura fue el puerto en el que más dinero se invirtió en el año 2015, invirtiendo recursos en adecuaciones por US\$280 millones.

Con estos recursos se realizó la ejecución de la segunda fase de la Terminal de Contenedores de Buenaventura; la construcción de las instalaciones de la Sociedad Portuaria Industrial de Aguadulce S.A. (SPIA) y en la Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura, en cumplimiento del Plan Maestro 2008.

¹⁸³ EL PAÍS. Gobierno Nacional anuncia más inversión para el puerto de Buenaventura - Economía - El País. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/gobierno-nacional-anuncia-inversion-para-puerto-buenaventura>

En cuanto a proyectos futuros se tiene el proyecto denominado Puerto Solo, el cual se ubicara en la bahía de Buenaventura, con un área de 150 hectáreas en donde se construirá el complejo portuario, que contará con terminales dotadas para el manejo de hidrocarburos líquidos, Gas Licuado de Petróleo (GLP), Gas Natural Licuado (GNL), de generación de energía eléctrica–térmica a gas y de contenedores.

- Cartagena¹⁸⁴: en el año 2015 se realizaron en el puerto de Cartagena inversiones alrededor de US\$158 millones, especialmente utilizados en obras civiles, dragados, compra de equipos, adquisición de tecnología de punta y construcción de vías de acceso.

Como proyecto a futuro se encuentra el proyecto Mega 2017, con el cual se pretende que Cartagena pueda movilizar el doble de los contenedores actuales, para lo cual es necesaria una inversión cercana de 1000 millones de dólares, con el fin de que este puerto maneje una capacidad similar a la de puertos como Los Ángeles, Long Beach o Nueva York.

- Barranquilla¹⁸⁵: El Puerto de Barranquilla tiene programadas inversiones por un valor de 32.000 mil millones de pesos, con el objetivo de mejorar el servicio y reducir tiempos de operación, específicamente dirigidas en la construcción de un patio de refrigerados, el acondicionamiento de los patios existentes, y la mejora en operaciones de cargue de granel directo a las barcasas, mejorando los niveles de productividad.
- Santa Marta¹⁸⁶: para el puerto de Santa Marta se cuenta con el plan parcial de expansión portuaria, dentro del cual se contempla la reubicación de alrededor 750 familias que actualmente residen en barrios aledaños, lo cual implica una inversión de aproximadamente 54000 millones de pesos, lo anterior con el fin de ampliar la infraestructura de este puerto.

¹⁸⁴ PORTAFOLIO. Para 2017, Cartagena aspira a ser un megapuerto mundial | Empresas | Negocios | Portafolio. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/2017-cartagena-aspira-megapuerto-mundial-86400>

¹⁸⁵ SOCIEDAD PORTUARIA DE BARRANQUILLA. Puerto de Barranquilla invertirá más de \$30,000 millones en 2014- Febrero/2014 | Puerto de Barranquilla. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.puertodebarranquilla.com/?p=2018>

¹⁸⁶ EL TIEMPO. Plan parcial de expansión será socializado por el Puerto de Santa Marta - Otras ciudades - ELTIEMPO.COM. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/plan-parcial-de-expansion-sera-socializado-por-el-puerto-de-santa-marta/15091996>

3.5 SIMULACIÓN DEL MODELO

Una vez diseñado el modelo y descritos cada uno sus niveles de desagregación, se da paso a la simulación de algunos elementos y variables, que a consideración de los autores y debido a la naturaleza de los mismos permiten la aplicación de métodos matemáticos de optimización y por tanto su ejemplificación.

3.5.1 Compresores industriales representativos para la simulación. Como respuesta al caso de estudio de compresores industriales de esta investigación, a continuación se presentan las especificaciones de dos productos ofrecidos por la empresa Atlas Copco, la cual es una de las más representativas en el mercado.

Cabe resaltar que, estos dos compresores serán utilizados a lo largo de toda la simulación del modelo.

3.5.1.1 Compresor GA 250 A2¹⁸⁷. Fue lanzado al mercado en Abril de 2013 en Wilrijk Bélgica, este forma parte de la nueva gama de compresores de tornillo lubricados GA 160+-315, con lo cual se logra una mejora en el rendimiento de hasta un 10% en comparación con la generación anterior. Se diferencia en el mercado por su sistema de recuperación de energía, el calor que genera se puede recuperar y convertir en una nueva fuente de energía en la instalación.

La innovación en este compresor se logró gracias a la experiencia adquirida a través de la aplicación de miles de compresores GA funcionando alrededor del mundo en industrias tan diversas como, centrales eléctricas o las industrias del cemento, el vidrio, la minería y la fabricación de neumáticos, como algunos ejemplos, y la combinación con soluciones a la vanguardia, lo que resulta en compresores GA 250 A2 con nuevos niveles de integración.

En cuanto a especificaciones técnicas este compresor está diseñado para funcionar a temperaturas de hasta 55°C, integra un bastidor estanco, un purgador de agua controlado electrónicamente, entre otros, y una reducción de las dimensiones en un 5%. Cuenta con el exclusivo concepto Full Feature del GA, que consiste en la solución integrada óptima para suministrar aire seco y limpio, así como la fiabilidad del sistema. Ofrece una serie de ventajas como, prolongados intervalos de mantenimiento, reducción del tiempo de mantenimiento, y la sencillez de la instalación reducen los costos operativos del compresor.

¹⁸⁷ ATLAS COPCO MÉXICO. El nuevo compresor GA 250 de Atlas Copco reduce la factura de energía y las emisiones de CO2 - Atlas Copco México. [Consultado el 5/15/2016]. Disponible en: http://www.atlascopco.com.mx/mxes/news/productnews/130408_new_ga_250_compressor_from_atlas_copco_reduces_energy_bill_and_co2_emissions.aspx

Gracias a las características de ahorro de energía mejoradas de la gama GA 160+-315, la reducción del consumo energético y de las emisiones de CO₂ se ha hecho realidad.

En la figura 43 se presentan las características técnicas de este tipo de compresor, y en la figura 33 se observan las dimensiones del mismo, las cuales son primordiales en la especificación de los costos de transporte. Estos datos fueron tomados de la página web de la empresa Atlas Copco y están actualizados al año 2016.

Figura 44. Data sheet Compresor GA 250-200

MODEL DATA - FOR COMPRESSED AIR			
1	Manufacturer: Atlas Copco		
2	Model Number: GA 250-200	Date:	03-09-2016
	<input checked="" type="checkbox"/> Air-cooled <input type="checkbox"/> Water-cooled	Type:	Screw
	<input checked="" type="checkbox"/> Oil-injected <input type="checkbox"/> Oil-free	# of Stages:	1
3*	Rated Capacity at Full Load Operating Pressure ^{a, c}	1113	acfm ^{a,c}
4	Full Load Operating Pressure ^b	200	psig ^b
5	Maximum Full Flow Operating Pressure ^c	203	psig ^c
6	Drive Motor Nominal Rating	300	hp
7	Drive Motor Nominal Efficiency	96.2	percent
8	Fan Motor Nominal Rating (if applicable)	4.0	hp
9	Fan Motor Nominal Efficiency	83.0	percent
10*	Total Package Input Power at Zero Flow ^c	74	kW ^c
11	Total Package Input Power at Rated Capacity and Full Load Operating Pressure ^d	272	kW ^d
12*	Specific Package Input Power at Rated Capacity and Full Load Operating Pressure ^e	24.4	kW/100 cfm ^e

Fuente: Página web Atlas Copco USA.

Tabla 23. Dimensiones compresor GA 250 – 200

Tipo de compresor	Dimensiones (mm)		
	Ancho	Largo	Alto
GA 200 - 315	3386	2120	2400
GA 315 - 500 A	5855	2120	2500
GA 315 - 500W	4173	2120	2500
GA 315 VSD	4000	2120	2400
GR 110 - 200	2779	1886	1990

Fuente: Página web Atlas Copco USA.

Figura 45. Compresor GA 250 A2



Fuente: Página web Atlas Copco USA.

3.5.1.2 Compresor SF4 + FF¹⁸⁸. Este es un compresor scroll exento de aceite SF que suministra aire 100% libre de aceite en aplicaciones críticas, como lo son laboratorios de I+D, hospitales, universidades, aplicaciones odontológicas, alimentación y bebidas.

En términos de certificaciones, cuenta con la certificación ISO 8573-1 CLASE 0, lo que garantiza facilidad en el manejo y mantenimiento, con dimensiones mínimas para ahorrar espacio. Debido a que los compresores SF eliminan riesgos de contaminación por aceite, son una fuente eficiente, fiable y rentable de aire puro.

¹⁸⁸ ATLAS COPCO ESPAÑA. Series SF y SF+ 1-22: Compresores scroll exentos de aceite, 1,5-22 kW / 2-30 CV - Atlas Copco España. [Consultado el 5/15/2016]. Disponible en: <http://www.atlascopco.es/eses/products/compresores-de-aire-y-gas/product/1516773/>

Dentro de sus principales ventajas para el cliente se encuentra:

- Aire 100% exento de aceite certificado: la certificación con la que cuenta significa riesgo cero de contaminación, riesgo cero de productos dañados o inseguros, riesgo cero de pérdidas de tiempo productivo, y riesgo cero de que se dañe la reputación de la empresa que adquiera el producto. Es importante mencionar que Atlas Copco en el año 2006 fue el primer fabricante del mundo que recibió esta certificación de compresor exento de aceite.
- Funcionamiento extremadamente silencioso: cuenta con bajos niveles de ruido apenas 53 B[a], resultado de la reducida velocidad de los elementos de compresión.
- Eficiencia energética: el consumo de energía en descarga se elimina debido al sencillo control de arranque/parada, y al uso de motores I3 de alta eficiencia, lo que hace a estos compresores adecuados para aplicaciones sensibles que requieren flexibilidad y eficiencia energética.
- Bajo mantenimiento: el diseño scroll está basado en un número mínimo de piezas móviles, lo que garantiza una prolongada vida útil con mínimas intervenciones de servicio.
- Control y monitorización avanzados: los compresores SF+ cuentan con un controlador de gama alta Elektronikon, el cual permite adaptabilidad a las necesidades específicas del cliente, como sensores extras, contactos digitales, conexión a red, internet y funciones de comunicación por SMS.

Las especificaciones técnicas se encuentran en la tabla 24, y las dimensiones en la tabla 25.

Tabla 24. Especificaciones técnicas compresor SF4 + FF.

Especificaciones técnicas	
Capacidad FAD (l/s)	1,9 - 40,8 l/s
Presión de trabajo	8 - 10 bar
Potencia instalada del motor	1,5 - 22 kW
Capacidad FAD (l/s. m3/min)	1,9 - 40,8 l/s

Fuente: Página web Atlas Copco España

Tabla 25. Dimensiones compresor SF4 + FF.

SF 1-6/2" - 6"	Dimensiones (mm) L x W x H
Pack & floor-mounted	760 x 690 x 840
Full Feature & floor-mounted	1025 x 690 x 840
Pack & 2701 receiver	1275 x 690 x 1450
Pack & 500I receiver	2055 x 690 x 1450
Full Feature & 500I receiver	2055 x 690 x 1450

Fuente: Página web Atlas Copco España

3.5.2 Selección de proveedores de compresores industriales (PN1 primario).

Para la selección de proveedores primarios, es decir proveedores que están directamente relacionados con el Core de la organización, en este caso el suministro de compresores, se plantea el uso del modelo multicriterio, con el cual se pretende reducir la subjetividad en un 50% aproximadamente, puesto que los factores de ponderación provienen de un modelamiento matemático.

Para efectos de la simulación del presente modelo se trabaja con determinados proveedores, criterios de evaluación, ponderaciones, entre otro; pero es importante mencionar que el modelo permite modificar los anteriores aspectos, según las necesidades de cada empresa que adopte este modelo. Es decir el modelo es flexible al momento de su adaptación.

De acuerdo a la metodología del modelo multicriterio se comienza definiendo el perfil del proveedor, en donde se tiene en cuenta diferentes aspectos como la experiencia en el mercado, las certificaciones con las que cuenta, entre otros aspectos relevantes.

Para el caso puntual de la simulación se escogen los siguientes proveedores de compresores:

- Atlas Copco. Es un grupo industrial proveniente de Estocolmo, Suecia, el cual fue fundado en el año 1873, quien comenzó como fabricante de productos para ferrocarriles, y poco a poco comenzó a ampliar su portafolio de productos, hasta convertirse hoy en día en empresa líder en la fabricación de compresores y maquinaria de construcción y minería, herramientas industriales y sistemas de montaje, equipos presentados como soluciones sostenibles para aumentar la productividad¹⁸⁹.

¹⁸⁹ [Anónimo]Comprometidos con una productividad sustentable - Atlas Copco Colombia. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.atlascopco.com.co/coes/>

- Kaeser. Esta organización fue fundada en el año de 1919, cuya casa matriz se ubica en Coburg Alemania, es considerada como uno de los fabricantes más importantes de compresores industriales alrededor del mundo.

Algunos productos que son ofrecidos por esta compañía son los compresores de tornillo rotativo utilizados en todo tipo de aplicaciones comerciales y talleres, las bombas de vacío de tornillo rotativo, utilizadas para procesos de evacuación, secado y desgasificación, aire comprimido para aplicaciones marítimas, aplicaciones de presión y vacío, compresores para la construcción de túneles y contención de derrames de crudo, entre otros¹⁹⁰.

- Ingersoll Rand. Es una compañía estadounidense fundada en el año 1905, cuya casa matriz está ubicada en Davidson, California del norte, encargada de suministrar diferentes soluciones de aire, entre los cuales se ubican los compresores industriales.
- Quincy. Es una empresa que se dedica a brindar fiabilidad y rendimiento sin restricciones para todos sus clientes, con presencia en más de 42 países ofreciendo productos tales como: compresores de aire de tornillo rotativo, pistones, compresores sin aceite, bombas de vacío, sistemas de tuberías de aire, secadores de adsorción y compresores de aire portátiles, entre otros. Emplea cada uno de estos productos en campos como la agricultura, el gas natural, el plástico, el tratamiento de madera, etc.

A continuación se presentan los criterios escogidos para realizar la selección de los proveedores que más se adaptan a la organización, los cuales deben estar enfocados en suplir o en apuntar a las necesidades de la empresa que desea importar un compresor industrial.

Para cada criterio se tienen escalas de valoración, las cuales permiten el uso de criterios cualitativos o cuantitativos. Los criterios para este modelamiento son:

- Calidad. Para este criterio no se habla de calidad tangible en el producto, puesto que la empresa aún no ha comenzado a trabajar con el proveedor, si desea tener un control en este tipo de calidad debe esperar un tiempo prudente en donde se tengan históricos de calidad.

¹⁹⁰ [Anónimo]KAESER Colombia – KAESER KOMPRESSOREN. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.kaeser.com.co/>

Para este criterio se tiene en cuenta que el proveedor cuente con las normas ISO 9001, ISO 14001 e OSHAS 18001, para lo cual se establece un rango de calificación, que comienza con el proveedor que no tiene ninguna certificación, el cual tendrá una puntuación de 1, y es considerado como un proveedor malo, así sucesivamente hasta tener al proveedor que posee todas las certificaciones, el cual es considerado como excelente, con una puntuación de 4.

Cuadro 62. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor

Criterios proveedores primarios		
1. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor		
Nivel	Puntos	Certificaciones
Excelente	4	ISO 9001, ISO 14001 Y OSHAS 18001
Bueno	3	ISO 9001 Y ISO 14001
Regular	2	ISO 9001
Malo	1	Ninguna certificación

- Tiempo de entrega. Este criterio es muy importante al momento de seleccionar al proveedor, pues al momento en que la empresa realiza el contrato con el cliente uno de los aspectos que generalmente está presente es el tiempo de entrega, en donde se espera que el compresor sea entregado en el plazo establecido.

El rango de calificación para este criterio se divide en cuatro aspectos, el primero es un proveedor excelente, el cual se demora en importar un compresor un mes; después está el proveedor catalogado como bueno, que tiene un tiempo de entrega entre uno y dos meses; seguido se ubica al proveedor regular, que tiene un tiempo de entrega entre dos y cuatro meses; por último está el proveedor catalogado como malo, quien se demora en importar un compresor más de cuatro meses.

Es importante mencionar que estos tiempos se tienen en cuenta, de acuerdo a lo consultado en fuentes primarias.

A continuación se presenta la tabla referente al criterio de tiempo de entrega:

Cuadro 63. Tiempo de entrega del proveedor.

2. Tiempo de entrega		
Nivel	Puntos	Tiempo de entrega
Excelente	4	menos de 1 mes
Bueno	3	1-2 meses
Regular	2	2 - 4 meses
Malo	1	más de 4meses

- Portafolio del proveedor. Es importante para las empresas interesadas en la importación de compresores entablar relaciones con proveedores que cuenten con un portafolio amplio de productos, con el fin de poder atender a diversos clientes con diferentes necesidades, es decir solicitando diferentes tipos de compresores.

Para esto se pretende calificar a los proveedores, de acuerdo al portafolio de cada uno, en donde se les otorgara una puntuación de acuerdo a lo descrito y establecido en la siguiente tabla.

Cuadro 64. Portafolio del proveedor.

3. Portafolio del proveedor		
Nivel	Puntos	Portafolio
Excelente	4	Compresores nuevos y usados para la mayoría de las industrias
Bueno	3	Compresores nuevos para la mayoría de las industrias
Regular	2	Compresores nuevos para algunas industrias
Deficiente	1	Compresores nuevos para una mínima cantidad de industrias

- Experiencia en el mercado. La elaboración de compresores requiere de una gran inversión de dinero, mucho tiempo en investigación y desarrollo de este tipo de maquinaria, por ende los proveedores encargados de fabricar este tipo de productos generalmente deben tener un alto reconocimiento en cuanto a la experiencia en el mercado, de acuerdo a esto se establece la siguiente tabla para calificar a los diversos proveedores:

Cuadro 65. Experiencia en el mercado del proveedor.

4. Experiencia en el mercado		
Nivel	Puntos	Experiencia
Excelente	1	Más de 60 años
Bueno	2	Entre 20 - 60años
Regular	3	Entre 10 - 20años
Malo	4	Menos de 10 años

- Calificación riesgo País. Al momento de realizar operaciones financieras y de inversión a nivel internacional, es importante que tanto el importador como el exportador analicen los diferentes riesgos enmarcados en aspectos como la rentabilidad y la seguridad.

En algunas ocasiones este riesgo está conformado por aspectos políticos, financieros o económicos. Actualmente existen escalas, las cuales califican a los diferentes países de acuerdo al riesgo que estos tienen al momento de realizar este tipo de relaciones comerciales, tal y como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 66. Calificación riesgo país.

5. Calificación riesgo país				
Nivel	Puntos	Calificación		
		<u>Moody's</u>	S&P	<u>Fitch</u>
Excelente	1	<u>Aaa</u>	AAA	AAA
		Aa1	AA+	AA+
		Aa2	AA	AA
		Aa3	AA-	AA-
Bueno	2	A1	A+	A+
		A2	A	A
		A3	A-	A-
Regular	3	Baa1	BBB+	BBB+
		Baa2	BBB	BBB
		Baa3	BBB-	BBB-
		Ba1	BB+	BB+
		Ba2	BB	BB
		Ba3	BB-	BB-
		B1	B+	B+
		B2	B	B
Malo	4	Caa1	CCC+	CCC
		Caa2	CCC	
		Caa3	CCC-	
		Ca	CC	
			C	
		C		DDD
			D	DD
				D

- Servicio postventa. Los clientes de compresores necesitan que las empresas ofrezcan un servicio posventa, en donde contribuyan en diferentes aspectos como la instalación de los mismos, capacitaciones para el uso de los compresores, mantenimiento y reparación de los mismos, entre otros.

En el siguiente cuadro se puede evidenciar las diferentes puntuaciones que puede recibir cada proveedor, de acuerdo al servicio postventa que ofrezca:

Cuadro 67. Servicio post venta del proveedor.

6. Servicio postventa		
Nivel	Puntos	Servicio postventa
Excelente	1	Para el total de sus productos
Bueno	2	Para la mayoría de sus productos
Regular	3	Únicamente para productos más representativos
Malo	4	No cuenta con servicio posventa

Una vez se tienen los criterios con las escalas de valoración correspondientes se prosigue a calificar cada uno de los proveedores, respecto a cada criterio seleccionado, por medio de la siguiente matriz, denominada Rij:

Tabla 26. Matriz Rij (Simulación).

Proveedor	Calidad	Entrega	Portafolio	Experiencia	Riesgo país	Servicio postventa	Suma
Atlas Copco	1	2	1	1	1	1	7
Kaeser	1	2	2	1	1	1	8
Ingersoll Rand	1	3	2	1	1	2	10
Quincy	4	3	3	1	1	2	14

En esta matriz en la última columna se suma la calificación de cada proveedor, para el caso de Atlas Copco tiene siete puntos, y así sucesivamente con los diferentes proveedores.

Posteriormente se tienen en cuenta factores de ponderación para cada criterio de calificación, para lo cual se cuenta con modelos como el objetivo, subjetivo y el definitivo.

Para el modelo objetivo se tienen en cuenta variables como la entropía, entendida en este contexto como la aleatoriedad, y la dispersión, para determinar el W_o para cada criterio analizado, tal como se evidencia a continuación:

Tabla 27. Cálculo de modelo objetivo.

	Entropía	Dispersión	Objetivo
C_i	E_i	D_i	W_o
C1	-4	5	0,21614769
C2	-6,7549	7,7548875	0,33524021
C3	-4,37744375	5,37744375	0,23246441
C4	0	1	0,04322954
C5	0	1	0,04322954
C6	-2	3	0,12968861
Suma		23,1323313	

Posteriormente se analiza el modelo subjetivo en donde el analista tiene gran importancia, puesto que determina el orden de jerarquía de cada uno de los criterios, por medio del triángulo de Fuller, tal como se observa a continuación:

Básicamente para la elaboración de este triángulo se pretende comparar los diferentes criterios de acuerdo al peso o importancia que tienen para el analista, en donde la metodología consiste en comparar criterios de las filas con los de las columnas, y si estos tienen igual o más peso se debe colocar 1, caso contrario se debe colocar 0.

Para esta simulación los pesos para cada criterio son:

Tabla 28. Peso de cada criterio de calificación

C1	C2	C3	C4	C5	C6
0,2	0,15	0,15	0,1	0,15	0,25

Al comparar cada uno de los criterios los resultados arrojados con el triángulo de Fuller son los presentados en la siguiente tabla:

Tabla 29. Triángulo de Fuller (Simulación).

Triángulo de Fuller							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Suma
C1	1	1	1	1	1	0	5
C2	0	1	1	1	1	0	4
C3	0	1	1	1	1	0	4
C4	0	0	0	1	0	0	1
C5	0	1	1	1	1	0	4
C6	1	1	1	1	1	1	6
					Pij		24

Una vez elaborado el triángulo Fuller se prosigue a realizar el cálculo del modelo subjetivo (W_s), tal como se observa a continuación:

Tabla 30. Cálculo del modelo subjetivo.

Ci	Pij	Ws
C1	5	0,20833333
C2	4	0,16666667
C3	4	0,16666667
C4	1	0,04166667
C5	4	0,16666667
C6	6	0,25

En donde para criterio se tiene un P_{ij} , que hace referencia a la sumatoria de cada fila de la matriz de Fuller, y el W_s básicamente es dividir cada P_{ij} entre la sumatoria de los P_{ij} , que para este caso es de 24.

Con los resultados obtenidos con el modelo objetivo y subjetivo se obtiene el modelo definitivo, con el cual básicamente se determina el porcentaje de ponderación de cada uno de los criterios a evaluar.

En la siguiente tabla se observa el porcentaje de ponderación para cada uno de los criterios a evaluar.

Tabla 31. Cálculo del modelo definitivo.

Ci	Wo * Ws	Wd	Wd
C1	0,04503077	0,24868366	24,87%
C2	0,05587337	0,3085622	30,86%
C3	0,03874407	0,21396518	21,40%
C4	0,00180123	0,00994735	0,99%
C5	0,00720492	0,03978938	3,98%
C6	0,03242215	0,17905223	17,91%
	0,18107651	1	100%

Con estos porcentajes de calificación, y teniendo en cuenta la matriz Rij, se prosigue a evaluar a cada uno de los proveedores tal como se evidencia en la siguiente matriz, denominada matriz absoluta.

La construcción de esta matriz básicamente consiste en multiplicar cada puntaje de la matriz Rij de cada proveedor por el porcentaje de cada criterio arrojado por el modelo definitivo Wd, y posteriormente se realiza la sumatoria para cada uno de los proveedores que se analizan en la etapa de selección de proveedores.

Para determinar con que proveedor es más conveniente trabajar se debe observar la columna de suma, en donde el mejor proveedor es el que más se acerca a uno, y así sucesivamente, por consiguiente para esta simulación los mejores proveedores de compresores industriales en un orden descendente son: Atlas Copco, Kaeser e Ingersoll Rand, estableciendo criterios de negociación del 60%, 30% y 10% respectivamente.

Tabla 32. Resultados calificación PN1 de compresores industriales.

Matriz absoluta							
Proveedor	Calidad	Entrega	Portafolio	Experiencia	Riesgo país	Servicio postventa	Suma
Atlas Copco	0,24868366	0,617124406	0,213965179	0,009947346	0,039789385	0,17905223	1,12950997
Kaeser	0,24868366	0,617124406	0,427930358	0,009947346	0,039789385	0,17905223	1,34347515
Ingersoll Rand	0,24868366	0,925686609	0,427930358	0,009947346	0,039789385	0,35810446	1,65203735
Quincy	0,99473462	0,925686609	0,641895536	0,009947346	0,039789385	0,35810446	2,6120535

3.5.3 Proveedores de apoyo, operadores logísticos (PN1 secundarios). Para la selección de proveedores de primer nivel secundarios, es decir proveedores que están directamente relacionados con la empresa focal, pero encargados de brindar apoyo en algunas áreas, se plantea al igual que con los proveedores primarios el uso del modelo multicriterio.

Para efectos de la simulación del presente modelo se trabaja con determinados proveedores, criterios de evaluación, ponderaciones, entre otros; pero es importante mencionar que el modelo permite modificar los anteriores aspectos, según las necesidades de cada empresa que adopte este modelo. Es decir el modelo es flexible al momento de su adaptación.

De acuerdo a la metodología del modelo multicriterio se comienza definiendo el perfil del proveedor, en donde se tiene en cuenta diferentes aspectos como la experiencia en el mercado, las certificaciones con las que cuenta, entre otros aspectos relevantes.

Para el caso puntual de la simulación se analizan los siguientes proveedores, los cuales son operadores logísticos, que pueden contribuir a la empresa en el desarrollo eficiente de su cadena de suministro, entre estos se encuentran:

- DHL. Es una empresa mundial que se encarga de enviar postales y del proceso logística, cuenta con sucursales en más de 220 países lo que la hace ser la compañía más internacional del mundo. DHL cuenta con servicios tales como transporte de carga pesada, transporte multimodal, intermediación aduanera, comercio internacional y transporte marítimo de carga; lo cual le permite tener un reconocimiento vital en el mercado.
- TNT. Es una empresa que realiza el envío o recepción de mercancías ya sea por medio de la importación o la exportación, la empresa TNT cuenta con presencia en más de 200 países lo que la hace ser reconocida en este gremio; sus principales servicios son: transporte de carga pesada, comercio internacional y transporte marítimo de carga.
- Blue Logistics. Es una empresa que ofrece soluciones logísticas integrales, teniendo presencia en diversos países, en donde brinda servicios como transporte de carga pesada, transporte multimodal, intermediación aduanera, comercio internacional y transporte marítimo de carga. Además de esto posee excelentes relaciones con los mejores agentes a nivel mundial, lo que permite que Blue Logistics sea reconocida a dicho nivel.

- Panalpina. Es una empresa de servicios de transporte y de logística y uno de los principales proveedores de soluciones respecto a la cadena de suministro, posee presencia con oficinas en más de 75 países y con empresas asociadas en más de 90 países; los servicios que presta Panalpina son transporte de carga pesada, comercio internacional y transporte de carga marítimo.

A continuación se presentan los criterios escogidos para realizar la selección de los proveedores secundarios que más se adaptan a la organización, los cuales deben estar enfocados en suplir o en apuntar a las necesidades de la empresa que desea importar un compresor industrial.

Para cada criterio se tienen escalas de valoración, las cuales permiten el uso de criterios cualitativos o cuantitativos. Los criterios para este modelamiento son:

- Calidad. Al igual que para los proveedores primarios se evalúa la calidad de los operadores logísticos, en donde se tiene en cuenta que el proveedor cuente con las normas ISO 9001, ISO 14001 e OSHAS 18001, para lo cual se establece un rango de calificación, que comienza con el proveedor que no tiene ninguna certificación, el cual tendrá una puntuación de 1, y se considera como un proveedor malo, así sucesivamente hasta tener al proveedor que posee todas las certificaciones, el cual es considerado como excelente, con una puntuación de 4.

Cuadro 68. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor de apoyo.

1. Certificados de calidad con los cuales cuenta el proveedor		
Nivel	Puntos	Certificaciones
Excelente	1	ISO 9001, ISO 14001 Y OSHAS 18001
Bueno	2	ISO 9001 Y ISO 14001
Regular	3	ISO 9001
Malo	4	Ninguna certificación

- Reconocimiento en varios países. Uno de los criterios que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar un proveedor es que contribuya en aspectos de la cadena de abastecimiento (proceso de importación), y para esto es indispensable que opere o funcione en diferentes lugares del mundo, con el fin de contribuir a dicho proceso.

Para este criterio se tiene la siguiente tabla en donde se puede ubicar a cada uno de los operadores logísticos analizados.

Cuadro 69. Reconocimiento en varios países.

2. Reconocimiento en varios países		
Nivel	Puntos	Reconocimiento del proveedor
Muy alto	1	Cerca de la totalidad de países
Alto	2	Gran parte de los países
Medio	3	Algunos países
Bajo	4	Pocos países

- Experiencia en el mercado. Un criterio importante al momento de seleccionar a los operadores logísticos, es que tengan gran experiencia en el mercado, pues por medio de esta, se obtienen mejores convenios, mejores precios, y en general una serie de beneficios, los cuales pueden beneficiar a la empresa interesada en importar.

Para este criterio se elabora la siguiente tabla, en donde se puede ubicar a cada operador logístico, según la experiencia en el mercado correspondiente.

Cuadro 70. Experiencia en el mercado.

3. Experiencia en el mercado		
Nivel	Puntos	Experiencia
Excelente	1	Más de 40 años
Bueno	2	Entre 20 - 40años
Regular	3	Entre 10 - 20años
Malo	4	Menos de 10 años

- Modo de transporte utilizado. Un compresor industrial tiene la peculiaridad de tener un volumen y peso considerables, por tal motivo al momento de realizar la respectiva importación es viable transportarlo vía terrestre o marítima, debido a los costos de este proceso.

De acuerdo a lo anterior es importante al momento de seleccionar a un operador logístico como proveedor identificar los diferentes modos de transporte que utiliza, con lo cual se pueden reducir tiempos de tránsito y costos en el proceso.

Para este criterio se establece la siguiente tabla, en donde se puede ubicar a cada operador logístico analizado, de acuerdo al modo de transporte que brinda.

Cuadro 71. Modo de transporte utilizado.

4. Modo de transporte utilizado		
Nivel	Puntos	Servicio postventa
Excelente	1	OTM
Bueno	2	Transporte de carga marítimo, terrestre y aéreo o transporte de carga marítimo y terrestre
Regular	3	Transporte de carga terrestre y aéreo
Malo	4	Transporte de carga aéreo

- Control de la mercancía. Hoy en día con el uso de la tecnología es posible realizar una mejor trazabilidad a la mercancía que es transportada, es decir un mejor seguimiento y control durante el proceso de importación de esta.

Por lo tanto en este criterio se elabora la siguiente tabla, en donde se puede ubicar a cada operador logístico analizado, de acuerdo a la rigurosidad en el control de la mercancía que realiza, básicamente se analiza la frecuencia en que realiza dicha trazabilidad.

Cuadro 72. Control de la mercancía.

5. Control de la mercancía		
Nivel	Puntos	Control de mercancía
Excelente	4	Rastreo y monitoreo permanente
Bueno	3	Rastreo y monitoreo periódico
Regular	2	Rastreo y monitoreo ocasional
Malo	1	No se realiza ningún rastreo ni monitoreo

Una vez se tienen los criterios con las escalas de valoración correspondientes se prosigue a calificar cada uno de los proveedores respecto a cada criterio seleccionado, por medio de la siguiente matriz, denominada Rij:

Tabla 33. Matriz Rij PN1 secundario.

Rij						
Proveedor	Calidad	Reconocimiento en el mercado	Experiencia	Modo de transporte	Control de mercancía	Suma
Dhl	1	1	1	1	1	5
Blu logistics	1	1	1	1	1	5
Tnt	1	1	2	2	1	7
Panalpina	1	2	1	1	1	6

En esta matriz en la última columna se suma la calificación de cada proveedor, para el caso de DHL se tiene cinco puntos, y así sucesivamente con los operadores logísticos.

Posteriormente se tienen en cuenta factores de ponderación para cada criterio de calificación, para lo cual se cuenta con modelos como el objetivo, subjetivo y el definitivo.

Para el modelo objetivo se tienen en cuenta variables como la entropía, entendida en este contexto como la aleatoriedad, y la dispersión, para determinar el W_o para cada criterio analizado, tal como se evidencia a continuación:

Tabla 34. Cálculo modelo objetivo PN1 secundario.

	Entropía	Dispersión	Objetivo
Ci	Ei	Di	Wo
C1	0	1	0,125
C2	-1	2	0,25
C3	-1	2	0,25
C4	-1	2	0,25
C5	0	1	0,125
Suma		8	

Posteriormente se analiza el modelo subjetivo en donde el analista tiene gran importancia, puesto que determina el orden de jerarquía de cada uno de los criterios, por medio del triángulo de Fuller, tal como se observa a continuación:

Básicamente para la elaboración de este triángulo se pretende comparar los diferentes criterios de acuerdo al peso o importancia que tienen para el analista, en donde la metodología consiste en comparar criterios de las filas con los de las

columnas, y si estos tienen igual o más peso se debe colocar 1, caso contrario se debe colocar 0.

Para esta simulación los pesos para cada criterio son:

Tabla 35. Peso criterios de calificación PN1 secundario.

C1	C2	C3	C4	C5	Total
0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	1

Al comparar cada uno de los criterios los resultados arrojados con el triángulo de fuller son los presentados en la siguiente tabla:

Tabla 36. Triángulo de Fuller PN1 secundario.

Triángulo de fuller						
	C1	C2	C3	C4	C5	Suma
C1	1	1	1	0	1	4
C2	0	1	1	0	0	2
C3	0	1	1	0	0	2
C4	1	1	1	1	1	5
C5	1	1	1	0	1	4
					Pij	17

Una vez elaborado el triángulo Fuller se prosigue a realizar el cálculo del modelo subjetivo (W_s), tal como se observa a continuación:

Tabla 37. Cálculo modelo subjetivo PN1 secundario.

Ci	Pij	Ws
C1	4	0,23529412
C2	2	0,11764706
C3	2	0,11764706
C4	5	0,29411765
C5	4	0,23529412
	Suma	1

En donde para criterio se tiene un Pij, que hace referencia a la sumatoria de cada fila de la matriz de Fuller, y el W_s básicamente es dividir cada Pij entre la sumatoria de los Pij, que para este caso es de 17.

Con los resultados obtenidos con el modelo objetivo y subjetivo se obtiene el modelo definitivo, con el cual básicamente se determina el porcentaje de ponderación de cada uno de los criterios a evaluar.

En la siguiente tabla se observa el porcentaje de ponderación para cada uno de los criterios a evaluar.

Tabla 38. Cálculo modelo definitivo PN1 secundario.

Ci	Wo * Ws	Wd	Wd
C1	0,02941176	0,15384615	15,38%
C2	0,02941176	0,15384615	15,38%
C3	0,02941176	0,15384615	15,38%
C4	0,07352941	0,38461538	38,46%
C5	0,02941176	0,15384615	15,38%
	0,19117647	1	100,00%

Con estos porcentajes de calificación, y teniendo en cuenta la matriz Rij, se prosigue a evaluar a cada uno de los operadores logísticos, tal como se evidencia en la siguiente matriz, denominada matriz absoluta.

La construcción de esta matriz básicamente consiste en multiplicar cada puntaje de la matriz Rij de cada operador logístico por el porcentaje de cada criterio arrojado por el modelo definitivo Wd, y posteriormente se realiza la sumatoria para cada uno de los proveedores que se analizan en la etapa de selección de proveedores.

Para determinar con que proveedor es más conveniente trabajar se debe observar la columna de suma, en donde el mejor proveedor es el que más se acerca a uno, y así sucesivamente, por consiguiente para esta simulación los mejores proveedores de compresores industriales en un orden descendente son: DHL, Blue logistics y Panalpina, para quienes los porcentajes de negociación propuestos son del 60%, 30% y 10% correspondientemente.

Tabla 39. Resultados calificación PN1 operadores logísticos.

Rij						
Proveedor	Calidad	Reconocimiento en el mercado	Experiencia	Modo de transporte	Control de mercancía	Suma
Dhl	1	1	1	1	1	5
Blu logistics	1	1	1	1	1	5
Tnt	1	1	2	2	1	7
Panalpina	1	2	1	1	1	6

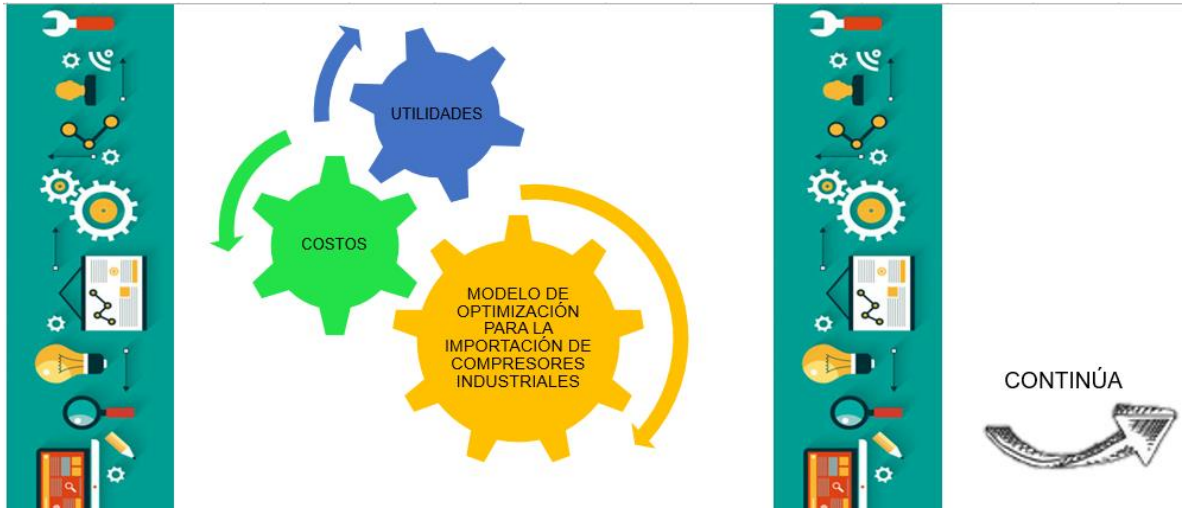
Matriz absoluta						
Proveedor	Calidad	Reconocimiento en el mercado	Experiencia	Modo de transporte	Control de mercancía	Suma
Dhl	0,153846	0,153846154	0,153846154	0,3846153	0,153846154	1
Blu logistics	0,153846	0,153846154	0,153846154	0,3846153	0,153846154	1
Tnt	0,153846	0,153846154	0,307692308	0,7692307	0,153846154	1,53846154
Panalpina	0,153846	0,307692308	0,153846154	0,3846153	0,153846154	1,15384615
Porcentajes	0,153846	0,153846154	0,153846154	0,3846153	0,153846154	

3.5.4 Modelo de minimización de costos y maximización de la utilidad. Con el fin de minimizar los costos y maximizar las utilidades de forma conjunta para la empresa focal, se recurre a modelos basados en programación lineal, simulando así costos y utilidades. En primera medida se minimizan los costos por medio del modelo de ruta más corta y en segunda medida se maximizan las utilidades a partir del planteamiento de restricciones de capacidad y demanda.

Para hacer uso del simulador, se deben seguir los pasos mencionados a continuación:

Al ingresar al simulador se accede a la portada que se muestra en la figura, la cual presenta el modelo de optimización para la importación de compresores industriales, compuesto por costos y utilidades.

Figura 46. Portada simulador.





- Al dar click en la flecha de “continúa”, se ingresa al ambiente “características compresor industrial”, en donde se deben ingresar las dimensiones en metros de esta maquinaria, su peso real, su costo en dólares y la demanda real en unidades al mes del tipo de compresor estudiado.

Figura 47. Ambiente simulador características compresor industrial.

CARACTERÍSTICAS COMPRESOR INDUSTRIAL	
Dimensiones (m)	
Alto	2,4
Ancho	2,12
Largo	2,4
Relación peso volumen (Ton)	
Terrestre	4
Marítimo	12
Costo del compresor (USD)	\$19.000,00
Demanda real mensual	180

Peso real compresor (Ton)	5,46
----------------------------------	------




CONTINÚA

- Al dar click en la flecha “continúa”, se ingresa al ambiente “costos transporte nacional” en donde se encuentran los costos en dólares del transporte vía

terrestre desde cada uno los puertos colombianos a la ciudad de Bogotá, la estructura de estos incluye la clasificación de costos en fijos, variables y otros, para finalmente obtener un costo total por tonelada y kilómetro recorrido. Los valores allí contemplados están actualizados al año 2016, si el usuario desea actualizarlos puede hacerlo de manera totalmente libre.

Figura 48. Ambiente simulador costos transporte nacional.

COSTOS TRANSPORTE NACIONAL														
TRANSPORTE NACIONAL (Barranquilla)					TRANSPORTE NACIONAL (Santa Marta)					TRANSPORTE NACIONAL (Cartagena)				
Tipo de costo	Concepto	Valor por tonelada KM (Pesos C)	Valor por tonelada KM (USD)	Participación %	Tipo de costo	Concepto	Valor por tonelada KM (Pesos C)	Valor por tonelada KM (USD)	Participación %	Tipo de costo	Concepto	Valor por tonelada KM (Pesos C)	Valor por tonelada KM (USD)	Participación %
Fijo	Salario	\$29.99	\$0.0099	9.81%	Fijo	Salario	\$30.63	\$0.0098	10.07%	Fijo	Salario	\$29.18	\$0.0093	9.7%
	Capital	\$20.37	\$0.0065	6.67%		Capital	\$20.82	\$0.0067	6.85%		Capital	\$19.83	\$0.0063	6.6%
	Seguros	\$7.42	\$0.0024	2.42%		Seguros	\$7.58	\$0.0024	2.49%		Seguros	\$7.22	\$0.0023	2.4%
	Parqueadero	\$1.95	\$0.0006	0.63%		Parqueadero	\$2.00	\$0.0006	0.65%		Parqueadero	\$1.90	\$0.0006	0.6%
	Impuestos	\$0.52	\$0.0002	0.16%		Impuestos	\$0.53	\$0.0002	0.17%		Impuestos	\$0.50	\$0.0002	0.1%
	SUBTOTAL Fijo	\$60.22	\$0.0193	19.72%		SUBTOTAL Fijo	\$61.56	\$0.0197	20.23%		SUBTOTAL Fijo	\$58.63	\$0.0188	12.3%
Variable	Combustible	\$106.71	\$0.0341	34.95%	Variable	Combustible	\$107.68	\$0.0345	35.43%	Variable	Combustible	\$104.20	\$0.0333	34.4%
	Mantenimiento y reparaciones	\$50.51	\$0.0162	9.99%		Mantenimiento y reparaciones	\$50.51	\$0.0098	10.03%		Mantenimiento y reparaciones	\$50.51	\$0.0098	10.0%
	Peajes	\$16.73	\$0.0060	6.13%		Peajes	\$16.55	\$0.0059	6.1%		Peajes	\$16.55	\$0.0059	6.2%
	Llantas	\$18.55	\$0.0059	6.07%		Llantas	\$15.30	\$0.0049	5.03%		Llantas	\$17.47	\$0.0056	5.8%
	Lubricantes	\$8.72	\$0.0028	2.85%		Lubricantes	\$8.72	\$0.0028	2.86%		Lubricantes	\$8.72	\$0.0028	2.9%
	Imprevistos	\$4.63	\$0.0015	1.51%		Imprevistos	\$4.63	\$0.0015	1.52%		Imprevistos	\$4.63	\$0.0015	1.5%
Lavado y Engrase	\$2.22	\$0.0007	0.72%	Lavado y Engrase	\$2.22	\$0.0007	0.72%	Lavado y Engrase	\$2.22	\$0.0007	0.7%			
Filtros	\$1.78	\$0.0006	0.58%	Filtros	\$1.78	\$0.0006	0.58%	Filtros	\$1.78	\$0.0006	0.5%			
SUBTOTAL Variable	\$211.85	\$0.0678	62.84%	SUBTOTAL Variable	\$189.39	\$0.0606	62.27%	SUBTOTAL Variable	\$188.08	\$0.0602	62%			
Otros	Comisiones y prestaciones	\$ 25.17	\$0.0081	11.52%	Otros	Comisiones y prestaciones	\$ 35.01	\$0.0112	11.52%	Otros	Comisiones y prestaciones	\$ 34.42	\$0.0110	11.5%
	Factor de administración	\$ 13.78	\$0.0044	4.51%		Factor de administración	\$ 13.72	\$0.0044	4.51%		Factor de administración	\$ 13.49	\$0.0043	4.5%
	Reteliente e ICA	\$ 4.26	\$0.0014	1.39%		Reteliente e ICA	\$ 4.24	\$0.0014	1.39%		Reteliente e ICA	\$ 4.17	\$0.0013	1.3%
	Costo Adicional Espera	\$ -	\$0.0000	0%		Costo Adicional Espera	\$ -	\$0.0000	0%		Costo Adicional Espera	\$ -	\$0.0000	0%
SUBTOTAL Otros	\$ 43.21	\$0.0138	17.42%	SUBTOTAL Otros	\$ 52.97	\$0.0170	17.42%	SUBTOTAL Otros	\$ 52.08	\$0.0167	17.4%			
TOTAL COSTOS DE OPERACION	\$315.28	\$0.1009		TOTAL COSTOS DE OPERACION	\$303.92	\$0.0973		TOTAL COSTOS DE OPERACION	\$298.79	\$0.0956				

- La flecha ubicada en el título de costos de transporte nacional conduce al ambiente “costos de transporte internacional”, en el cual se encuentra el espacio disponible para ingresar la tasa de cambio a dólares estadounidenses debido a que todos los costos deben ser manejadas en una sola moneda, de igual manera se presentan los costos de transporte terrestre para cada uno de los países que se contemplan en la simulación (Bélgica, Alemania y Estados Unidos), el usuario tiene la opción de ingresar estos valores en su moneda local y el simulador realiza la conversión de forma automática. De igual forma en este ambiente se enmarcan los costos de transporte vía marítima por tonelada y kilómetro recorrido, desde cada uno de los puertos de carga de los países exportadores hasta los puertos colombianos.

Cabe resaltar que de igual forma que en los costos nacionales, si el usuario desea actualizar estos valores lo puede hacer de forma libre y en su moneda local, dado que el simulador está programado para hacer la conversión de monedas según las tasas representativas en el mercado ingresadas.

Figura 49. Ambiente simulador costos internacionales.

COSTOS TRANPORTE INTERNACIONAL																																																																																																																																																																																																	
RM a Dólares Estadounidenses 1Euro \$ 1,20000 1Peso \$ 0,000320		COSTOS TERRESTRES																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Transporte terrestre</th> </tr> <tr> <th>País</th> <th>Costo Tonelada Km (Moneda)</th> <th>Costo Tonelada Km (USD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alemania</td> <td>\$ 0,04701</td> <td>\$ 0,05</td> </tr> <tr> <td>Bélgica</td> <td>\$ 0,05553</td> <td>\$ 0,02</td> </tr> <tr> <td>Estados Unidos</td> <td>\$ 0,0091</td> <td>\$ 0,01</td> </tr> </tbody> </table>				Transporte terrestre			País	Costo Tonelada Km (Moneda)	Costo Tonelada Km (USD)	Alemania	\$ 0,04701	\$ 0,05	Bélgica	\$ 0,05553	\$ 0,02	Estados Unidos	\$ 0,0091	\$ 0,01																																																																																																																																																																															
Transporte terrestre																																																																																																																																																																																																	
País	Costo Tonelada Km (Moneda)	Costo Tonelada Km (USD)																																																																																																																																																																																															
Alemania	\$ 0,04701	\$ 0,05																																																																																																																																																																																															
Bélgica	\$ 0,05553	\$ 0,02																																																																																																																																																																																															
Estados Unidos	\$ 0,0091	\$ 0,01																																																																																																																																																																																															
COSTOS MARITIMOS																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Transporte marítimo Bélgica - Colombia</th> <th colspan="4">Transporte marítimo Estados Unidos - Colombia</th> <th colspan="4">Transporte marítimo Alemania - Colombia</th> </tr> <tr> <th>Pto. Origen</th> <th>Pto. Destino</th> <th>Costo Tonelada Km (Euros)</th> <th>Costo Tonelada Km (USD)</th> <th>Pto. Origen</th> <th>Pto. Destino</th> <th>Costo Tonelada Km (USD)</th> <th>Pto. Origen</th> <th>Pto. Destino</th> <th>Costo Tonelada Km (USD)</th> <th>Pto. Origen</th> <th>Pto. Destino</th> <th>Costo Tonelada Km (Euros)</th> <th>Costo Tonelada Km (USD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Zeebrugge</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,035626</td> <td>\$ 0,038901</td> <td rowspan="3">New York</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,374879</td> <td rowspan="3">Miami</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,338461</td> <td rowspan="3">Hamburgo</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,298620</td> <td>\$ 0,332215</td> </tr> <tr> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,641939</td> <td>\$ 0,718972</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,233889</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,733759</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,002549</td> <td>\$ 0,002855</td> </tr> <tr> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,822285</td> <td>\$ 0,191725</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,597695</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,063563</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,973944</td> <td>\$ 0,376917</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Ostend</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,691860</td> <td>\$ 0,741263</td> <td rowspan="3">Baltimore</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,472395</td> <td rowspan="3">New Orleans</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,233231</td> <td rowspan="3">Bremen</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,716295</td> <td>\$ 0,805162</td> </tr> <tr> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,803777</td> <td>\$ 0,900230</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,228333</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,628268</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,504618</td> <td>\$ 0,565172</td> </tr> <tr> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,433241</td> <td>\$ 0,485230</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,047061</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,479981</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,384365</td> <td>\$ 0,430489</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Ghent</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,431934</td> <td>\$ 0,483385</td> <td rowspan="3">Charleston</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,856364</td> <td rowspan="3">Houston</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,033683</td> <td rowspan="3">Bremerhaven</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,575365</td> <td>\$ 0,644409</td> </tr> <tr> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,459801</td> <td>\$ 0,518977</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,624090</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,266740</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,802113</td> <td>\$ 0,898366</td> </tr> <tr> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,793221</td> <td>\$ 0,888408</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,218995</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,904767</td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,519567</td> <td>\$ 0,577435</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Newport</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,455225</td> <td>\$ 0,509892</td> <td rowspan="3">Savannah</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,394985</td> <td rowspan="3">Long beach</td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,162385</td> <td rowspan="3"></td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,117693</td> <td>\$ 0,131805</td> </tr> <tr> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,739101</td> <td>\$ 0,833373</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,48824</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,376017</td> <td>Santa Marta</td> <td>\$ 0,014376</td> <td>\$ 0,016101</td> </tr> <tr> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,062581</td> <td>\$ 0,058891</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,563009</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,321470</td> <td>Buenaventura</td> <td>\$ 0,406082</td> <td>\$ 0,454612</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,11142</td> <td>\$ 0,124479</td> <td></td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,731978</td> <td></td> <td>Cartagena</td> <td>\$ 0,897840</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,158873</td> <td>\$ 0,152178</td> <td></td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,388134</td> <td></td> <td>Barranquilla</td> <td>\$ 0,446575</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Transporte marítimo Bélgica - Colombia				Transporte marítimo Estados Unidos - Colombia				Transporte marítimo Alemania - Colombia				Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (Euros)	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (Euros)	Costo Tonelada Km (USD)	Zeebrugge	Cartagena	\$ 0,035626	\$ 0,038901	New York	Cartagena	\$ 0,374879	Miami	Cartagena	\$ 0,338461	Hamburgo	Cartagena	\$ 0,298620	\$ 0,332215	Barranquilla	\$ 0,641939	\$ 0,718972	Barranquilla	\$ 0,233889	Barranquilla	\$ 0,733759	Barranquilla	\$ 0,002549	\$ 0,002855	Santa Marta	\$ 0,822285	\$ 0,191725	Santa Marta	\$ 0,597695	Santa Marta	\$ 0,063563	Santa Marta	\$ 0,973944	\$ 0,376917	Ostend	Buenaventura	\$ 0,691860	\$ 0,741263	Baltimore	Buenaventura	\$ 0,472395	New Orleans	Buenaventura	\$ 0,233231	Bremen	Buenaventura	\$ 0,716295	\$ 0,805162	Cartagena	\$ 0,803777	\$ 0,900230	Cartagena	\$ 0,228333	Cartagena	\$ 0,628268	Cartagena	\$ 0,504618	\$ 0,565172	Barranquilla	\$ 0,433241	\$ 0,485230	Barranquilla	\$ 0,047061	Barranquilla	\$ 0,479981	Barranquilla	\$ 0,384365	\$ 0,430489	Ghent	Santa Marta	\$ 0,431934	\$ 0,483385	Charleston	Santa Marta	\$ 0,856364	Houston	Santa Marta	\$ 0,033683	Bremerhaven	Santa Marta	\$ 0,575365	\$ 0,644409	Buenaventura	\$ 0,459801	\$ 0,518977	Buenaventura	\$ 0,624090	Buenaventura	\$ 0,266740	Buenaventura	\$ 0,802113	\$ 0,898366	Cartagena	\$ 0,793221	\$ 0,888408	Cartagena	\$ 0,218995	Cartagena	\$ 0,904767	Cartagena	\$ 0,519567	\$ 0,577435	Newport	Barranquilla	\$ 0,455225	\$ 0,509892	Savannah	Barranquilla	\$ 0,394985	Long beach	Barranquilla	\$ 0,162385		Barranquilla	\$ 0,117693	\$ 0,131805	Santa Marta	\$ 0,739101	\$ 0,833373	Santa Marta	\$ 0,48824	Santa Marta	\$ 0,376017	Santa Marta	\$ 0,014376	\$ 0,016101	Buenaventura	\$ 0,062581	\$ 0,058891	Buenaventura	\$ 0,563009	Buenaventura	\$ 0,321470	Buenaventura	\$ 0,406082	\$ 0,454612		Cartagena	\$ 0,11142	\$ 0,124479		Cartagena	\$ 0,731978		Cartagena	\$ 0,897840						Barranquilla	\$ 0,158873	\$ 0,152178		Barranquilla	\$ 0,388134		Barranquilla	\$ 0,446575				
Transporte marítimo Bélgica - Colombia				Transporte marítimo Estados Unidos - Colombia				Transporte marítimo Alemania - Colombia																																																																																																																																																																																									
Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (Euros)	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (USD)	Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (Euros)	Costo Tonelada Km (USD)																																																																																																																																																																																				
Zeebrugge	Cartagena	\$ 0,035626	\$ 0,038901	New York	Cartagena	\$ 0,374879	Miami	Cartagena	\$ 0,338461	Hamburgo	Cartagena	\$ 0,298620	\$ 0,332215																																																																																																																																																																																				
	Barranquilla	\$ 0,641939	\$ 0,718972		Barranquilla	\$ 0,233889		Barranquilla	\$ 0,733759		Barranquilla	\$ 0,002549	\$ 0,002855																																																																																																																																																																																				
	Santa Marta	\$ 0,822285	\$ 0,191725		Santa Marta	\$ 0,597695		Santa Marta	\$ 0,063563		Santa Marta	\$ 0,973944	\$ 0,376917																																																																																																																																																																																				
Ostend	Buenaventura	\$ 0,691860	\$ 0,741263	Baltimore	Buenaventura	\$ 0,472395	New Orleans	Buenaventura	\$ 0,233231	Bremen	Buenaventura	\$ 0,716295	\$ 0,805162																																																																																																																																																																																				
	Cartagena	\$ 0,803777	\$ 0,900230		Cartagena	\$ 0,228333		Cartagena	\$ 0,628268		Cartagena	\$ 0,504618	\$ 0,565172																																																																																																																																																																																				
	Barranquilla	\$ 0,433241	\$ 0,485230		Barranquilla	\$ 0,047061		Barranquilla	\$ 0,479981		Barranquilla	\$ 0,384365	\$ 0,430489																																																																																																																																																																																				
Ghent	Santa Marta	\$ 0,431934	\$ 0,483385	Charleston	Santa Marta	\$ 0,856364	Houston	Santa Marta	\$ 0,033683	Bremerhaven	Santa Marta	\$ 0,575365	\$ 0,644409																																																																																																																																																																																				
	Buenaventura	\$ 0,459801	\$ 0,518977		Buenaventura	\$ 0,624090		Buenaventura	\$ 0,266740		Buenaventura	\$ 0,802113	\$ 0,898366																																																																																																																																																																																				
	Cartagena	\$ 0,793221	\$ 0,888408		Cartagena	\$ 0,218995		Cartagena	\$ 0,904767		Cartagena	\$ 0,519567	\$ 0,577435																																																																																																																																																																																				
Newport	Barranquilla	\$ 0,455225	\$ 0,509892	Savannah	Barranquilla	\$ 0,394985	Long beach	Barranquilla	\$ 0,162385		Barranquilla	\$ 0,117693	\$ 0,131805																																																																																																																																																																																				
	Santa Marta	\$ 0,739101	\$ 0,833373		Santa Marta	\$ 0,48824		Santa Marta	\$ 0,376017		Santa Marta	\$ 0,014376	\$ 0,016101																																																																																																																																																																																				
	Buenaventura	\$ 0,062581	\$ 0,058891		Buenaventura	\$ 0,563009		Buenaventura	\$ 0,321470		Buenaventura	\$ 0,406082	\$ 0,454612																																																																																																																																																																																				
	Cartagena	\$ 0,11142	\$ 0,124479		Cartagena	\$ 0,731978		Cartagena	\$ 0,897840																																																																																																																																																																																								
	Barranquilla	\$ 0,158873	\$ 0,152178		Barranquilla	\$ 0,388134		Barranquilla	\$ 0,446575																																																																																																																																																																																								

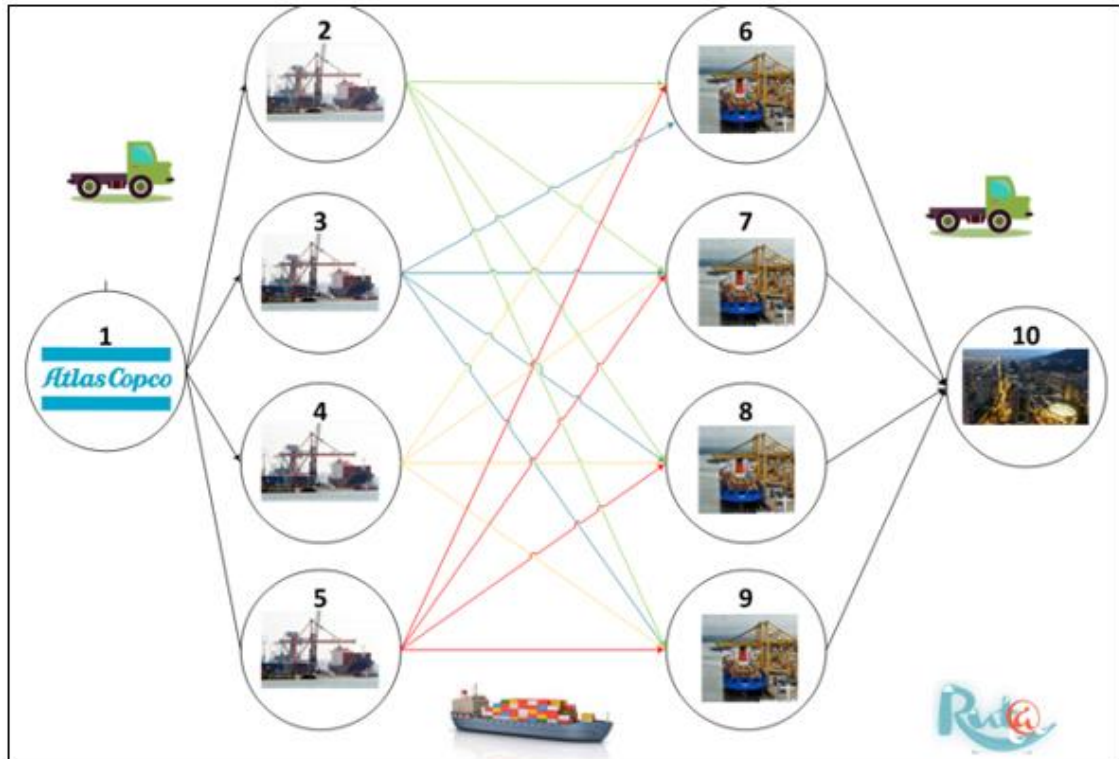
- En el siguiente paso se encuentra la portada de acceso a la minimización de costos para la importación de compresores industriales, en la cual es posible ingresar a la simulación de cada uno de los países dando click en el logo de la empresa de interés.

Figura 50. Ambiente simulador modelo de optimización de costos.



- Al ingresar por ejemplo a Bélgica se encuentra la red bajo la cual se diseñó el modelo de programación lineal.

Figura 51. Ambiente simulador redes.



- Para continuar con la simulación de minimización de costos se debe dar click en la imagen “ruta”, la cual lleva al planteamiento del modelo, en donde se encuentran los resultados de la ruta óptima para el traslado del compresor industrial y el costo óptimo de transporte. En este paso es posible regresar a la segunda portada dando click sobre la flecha, o seguir al modelo de maximización de utilidades con ayuda del botón representado por la imagen de dólares.

Figura 52. Ambiente simulador planteamiento del modelo de minimización de costos.

BÉLGICA																				
NV	X12	X13	X14	X15	X26	X27	X28	X29	X36	X37	X38	X39	X46	X47	X48	X49	X56	X57	X58	X5
D (KM)	9,27	11,17	5,63	12,67	4.086,07	72.561,59	10.172,23	86.352,77	91.884,39	40.807,44	48.174,32	59.816,14	91.808,67	51.933,07	90.221,59	6.915,29	12.665,53	15.232,84	52.108,63	76,24
V	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amberes	1	1	1	1	1	1	1	1												
Zeebrugge	-1				1	1	1	1	1	1	1	1								
Ostend		-1							1	1	1	1								
Ghent			-1										1	1	1	1				
Nieuwport				-1															1	1
Cartagena					-1				-1				-1							
Barranquilla						-1				-1				-1						
Santa Marta							-1				-1				-1					-1
Buenaventura								-1				-1				-1				
Bogota																				-1

ZMIN \$ 4.667

- Si el usuario desea realizar la simulación para los tres países se da la opción de obtener la decisión óptima de forma automática, dando click en el botón azul disponible en el planteamiento del modelo de minimización de costos para Estados Unidos.

Figura 53. Opción decisión óptima.

		ESTADOS UNIDOS																			
NY	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30	X31	
D(m)	2,45	17,10	62,85	68,28	76,80	103,22	104,54	126,80	131,69	2217,07	224,01	41046,04	8623,37	23871,97	26786,74	8208,22	1853,86	32412,76	32933,42	7081,68	
y	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Montevideo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
New York	-1																			
Baltimore		-1																		
Charleston			-1																	
Savannah				-1																
Jacksonville					-1															
Port everglades						-1														
Miami							-1													
New Orleans								-1												
Houston									-1											
Long beach										-1										
Los Angeles											-1									
Cartagena												-1								
Barranquilla													-1							
Santa Marta														-1						
Buenaventura															-1					
Bogotá																-1				

ZMIN \$ 1.321

- En el ambiente de “decisión óptima” se encuentran los costos óptimos de cada país exportador, y la mejor opción respecto al mínimo costo.

Figura 54. Ambiente simulador decisión óptima.

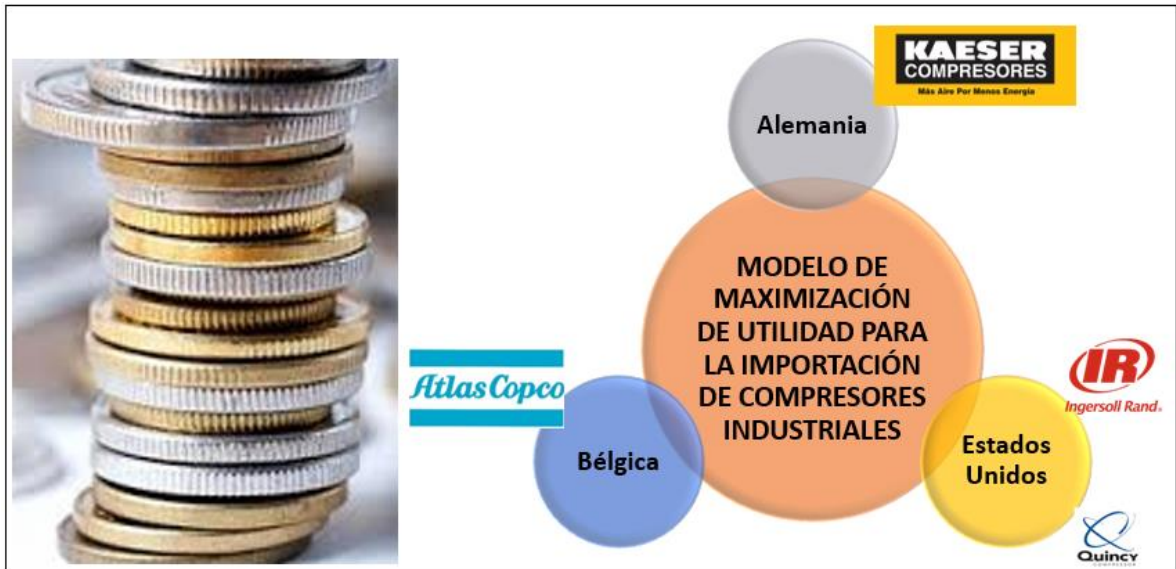
DECISIÓN ÓPTIMA

RESULTADOS	
ALEMANIA	\$ 1.009
BÉLGICA	\$ 4.657
ESTADOS UNIDOS	\$ 1.321

DECISIÓN ÓPTIMA	
ALEMANIA	\$ 1.009

- Finalmente al dar click en la imagen del señor con la moneda, el simulador conduce a una tercera y última portada la cual presenta el “modelo de maximización de utilidad para la importación de compresores industriales”.

Figura 55. Ambiente simulador modelo de maximización de utilidades.



- Al ingresar a cada uno de los países el usuario se dirige al planteamiento del modelo de programación lineal para la maximización de utilidades, en donde podrá encontrar la máxima utilidad a partir de parámetros ingresados como la capacidad de la empresa importadora, la utilidades esperada, costos fijos y la participación de los costos fijos sobre la importación unitaria del compresor industrial, aclarando que estos valores deben ser digitados por el usuario en Dólares para el caso de costos, para la capacidad esta se expresa en unidades al mes y para los valores restantes puntos porcentuales.

Figura 56. Ambiente simulador planteamiento modelo de maximización de utilidades.

INFORMACIÓN	
Capacidad (Unidades de compresores / mes)	
Capacidad de entrega door to door	110
Capacidad en bodega	115
Capacidad de entrega desde empresa focal	140
Costo del compresor	\$ 19.000
Costo variable	
Transporte	\$ 4.657
Costo Aduana	\$ 1.900
Costo arancel	\$ -
IVA	\$ 3.040
Costo variable total	\$ 9.597
Utilidad esperada	30%
Utilidad punto de equilibrio	30%
Costos fijos	
Gerente de logística	\$ 1.557

OPERATIVIDAD MODELO					
ZMAX	-\$	0			
	X12	X13	X23	LD	LI
	1			0	≤ 110
		1		0	≤ 115
			1	0,485963	≤ 140
D12					
D13					
D23					
DT					

- Si el usuario lo desea con la flecha roja puede regresar a la tercera portada y obtener la utilidad de otro país, o por el contrario dar por finalizada la simulación.

3.5.4.1 Modelo de optimización de costos. Para la optimización de costos del proceso de importación de compresores industriales, se utiliza el modelo de ruta más corta, como respuesta a que la actividad de mayor tiempo y costo corresponde al tránsito de la mercancía desde la fábrica del exportador hasta la ciudad de Bogotá.

A continuación se presenta el parámetro para la formulación del modelo de minimización de costos.

- Conjunto:

$I = \text{Origen}$

$J = \text{Destino}$

- Variables de decisión:

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si el nodo está en la ruta} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

- Parámetro:

$C_{ij} = \text{Costo de transporte Tonelada por Km}$

$D_{ij} = \text{Distancia de cada arco}$

$P_{ij} = \text{Mayor valor entre relación peso volumen y peso real del compresor}$

- Función objetivo:

$$\text{Min } C = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (C_{ij} * D_{ij} * P_{ij}) * X_{ij}$$

- Restricciones:

$$\sum_{\text{Salientes}} X_{ij} = 1 : \text{Nodos de origen } i.$$

$$\sum_{\text{Salientes}} X_{ij} - \sum_{\text{Entrantes}} X_{ij} = 0 : \text{Nodos de transbordo.}$$

$$\sum_{\text{Entrantes}} X_{ij} = -1 : \text{Nodos de destino } j.$$

$X_{ij} \geq 0$: No negatividad

Es pertinente aclarar que en los nodos de transbordo (puertos de origen y de destino), el flujo hacia afuera de cada nodo, es igual al flujo hacia adentro de cada nodo, dado que en puerto los contenedores únicamente son sometidos a inspección, gestión documental y manipulación para el traslado a patio y a la plataforma de los camiones.

Como nodo de origen se establecieron las ciudades en donde se ubican las casas matrices de las empresas fabricantes de compresores industriales. En los nodos de transbordo se tienen los puertos de origen y de destino para el tránsito internacional por vía marítima.

Finalmente como nodo de destino se cuenta con la ciudad de Bogotá. En esta parte se resalta que el medio de transporte utilizado del nodo de origen al puerto de origen, al igual que del puerto destino al nodo de destino, es terrestre. A continuación se presentan cada uno de los nodos con sus respectivos nombres, los cuales fueron definidos según los principales países de los cuales se importan los compresores industriales a Colombia:

Cuadro 73. Nodos red Alemania.

Alemania		
ID	Nombre del nodo	Tipo de nodo
1	Coburg	Origen
2	Pto. Hamburgo	Transbordo
3	Pto. Bremen	
4	Pto. Bremerhaven	
5	Pto. Cartagena	
6	Pto. Barranquilla	
7	Pro. Santa Marta	
8	Pto. Buenaventura	Destino
9	Bogotá	

Cuadro 74. Nodos red Bélgica.

Bélgica		
ID	Nombre del nodo	Tipo de nodo
1	Amberes	Origen
2	Pto. Antwerpen	Transbordo
3	Pto. Zeebrugge	
4	Pto. Ostend	
5	Pto. Ghent	
6	Pto. Nieuwport	
7	Pto. Cartagena	
8	Pto. Barranquilla	
9	Pro. Santa Marta	
10	Pto. Buenaventura	
11	Bogotá	Destino

Cuadro 75. Nodos red Estados Unidos.

Estados Unidos		
ID	Nombre del nodo	Tipo de nodo
1	Montvale	Origen
2	Pto. New York	Transbordo
3	Pto. Baltimore	
4	Pto. Charleston	
5	Pto. Savannah	
6	Pto. Jacksonville	
7	Pto. Everglades	
8	Pto. Miami	
9	Pto. New Orleans	
10	Pto. Houston	
11	Pto. Long Beach	
12	Pto. Los Ángeles	
13	Bogotá	Destino

Para la estimación de distancias se recurrió al simulador on line searates¹⁹¹, el cual calcula tanto las distancias en kilómetros entre la ciudad y el puerto, como de puerto a puerto, en la siguiente tabla se presentan estas distancias.

¹⁹¹ SEARATES. Searates. [Consultado el 05/206]. Disponible en: <https://www.searates.com/es/reference/portdistance/?D=1650&G=20994&shipment=1&container=20st&weight=1&>

Tabla 40. Distancias red
Alemania

Alemania	
Arco	Distancia (km)
X12	515,3
X13	489,3
X14	543,7
X25	8.961,9
X26	8.840,5
X27	8.764,7
X28	10.115,3
X35	8.931,1
X36	8.809,8
X37	8.734,0
X38	10.084,6
X45	8.865,9
X46	8.744,6
X47	8.668,8
X48	10.019,4
X59	1.077,4
X69	1.003,1
X79	964,3
X89	506,8

Fuente: Elaborado por los autores,
con base en Searates

Tabla 41. Distancias red
Bélgica.

Bélgica	
Arco	Distancia (km)
X12	97,60
X13	117,60
X14	59,30
X15	133,40
X26	8.386,21
X27	8.264,88
X28	8.189,07
X29	9.539,68
X36	8.358,53
X37	8.237,21
X38	8.161,39
X39	9.512,00
X46	8.462,78
X47	8.341,45
X48	8.265,64
X49	9.616,25
X56	8.345,56
X57	8.224,23
X58	8.148,41
X59	9.499,03
X610	1.077,40
X710	1.003,10
X810	964,30
X910	506,80

Fuente: Elaborado por los autores,
con base en Searates

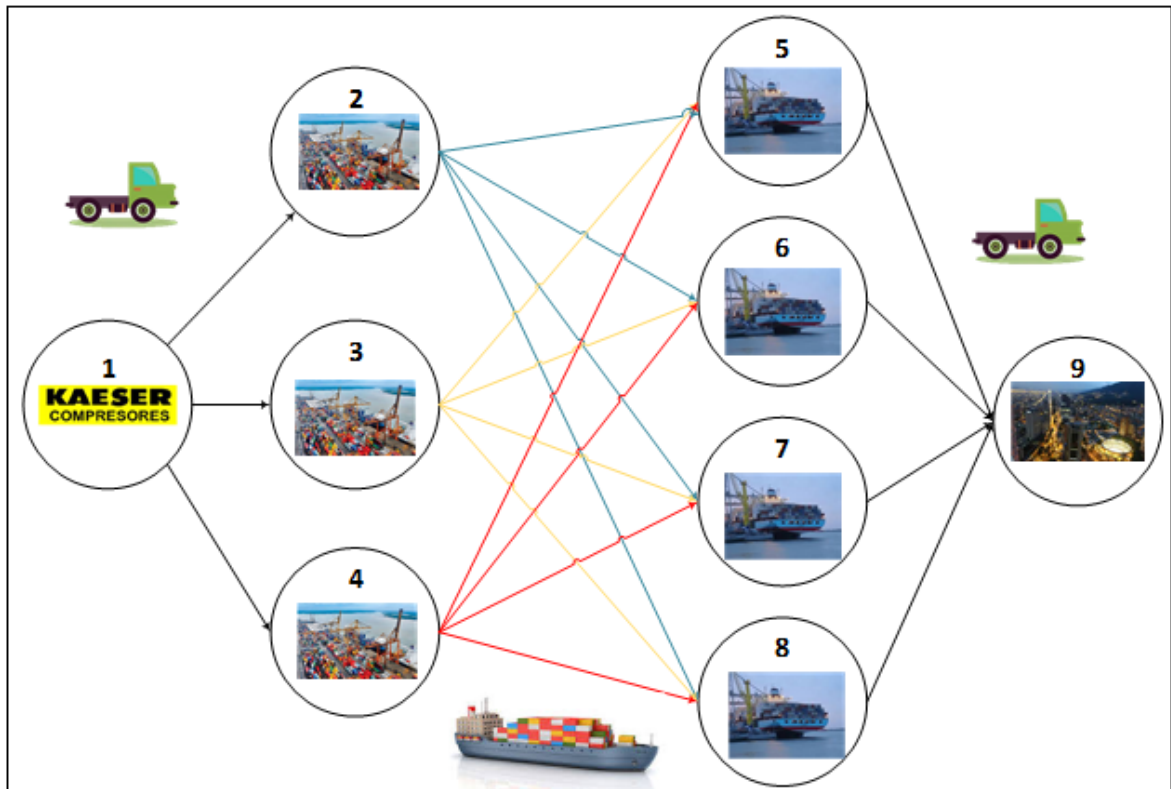
Tabla 42. Distancias Red Estados Unidos.

Estados Unidos					
Arco	Distancia (km)	Arco	Distancia (km)	Arco	Distancia (km)
X12	49,25	X415	2540,79	X916	3337,34
X13	343,3	X416	3667,08	X1013	3002,82
X14	1262,05	X513	2660,78	X1014	3004,51
X15	1331	X514	2584,37	X1015	3029,74
X16	1542,07	X515	2553,42	X1016	3619,72
X17	2072,7	X516	3679,71	X1113	6011,19
X18	2099,1	X613	2523,75	X1114	6117,11
X19	2526	X614	2447,34	X1115	6167,3
X110	2644,3	X615	2416,38	X1116	5666,08
X111	44519,4	X616	3542,68	X1213	6018,54
X112	4498,1	X713	2050,7	X1214	6124,46
X213	3447,96	X714	1974,28	X1215	6174,65
X214	3371,55	X715	1943,33	X1216	5673,43
X215	3340,59	X716	3004,33	X1317	1077,4
X216	4466,89	X813	2024,49	X1417	1003,1
X313	3302,55	X814	1948,08	X1517	964,3
X314	3226,13	X815	1917,13	X1617	506,8
X315	3195,18	X816	2970,25		
X316	4321,47	X913	2765,37		
X413	2648,15	X914	2767,07		
X414	2571,74	X915	2792,29		

Fuente: Elaborado por los autores, con base en Searates

A modo de ejemplo se presenta la instancia para la red de Alemania, la metodología utilizada para Bélgica y Estados Unidos es la misma por tanto se presenta únicamente el primero modelo.

Figura 57. Red modelo de optimización de costos Alemania.



La instancia para este modelo es:

- Función Objetivo: esta consiste en la minimización de costos de transporte internacional y nacional, incluyendo los diferentes modos de transporte, respondiendo así al transporte multimodal necesario para la importación.

$$\begin{aligned} \text{Min } C = & 148X_{12} + 141X_{13} + 156X_{14} + 36.356X_{25} + 104.760X_{27} + 99.454X_{28} \\ & + 61.637X_{35} + 46.311X_{36} + 68.728X_{37} + 110.629X_{38} + 62.515X_{45} \\ & + 14.074X_{46} + 1.704X_{47} + 55.646X_{48} + 562X_{59} + 552X_{69} + 512X_{79} \\ & + 332X_{89} \end{aligned}$$

Los costos son tomados en Dólares, dando respuesta a la moneda utilizada en la balanza de pagos colombiana. Para el caso de esta simulación se toman las tasas representativas del mercado del día 25 de Mayo de 2016, tanto para Pesos colombianos, como para Euros¹⁹².

¹⁹² BANCO DE LA REPÚBLICA. Tasas de cambio | Banco de la República (banco central de Colombia). [Consultado el 5/25/2016]. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_tas_cam_otrasmonedas_dia.htm

Tabla 43. Tasas representativas del mercado 25 de Mayo de 2016.

TRM a Dólares Estadounidenses	
1 Euro	\$ 1,120000
1 Peso	\$ 0,000320

Fuente: Banco de la República de Colombia.

Los costos contemplados en este modelo se clasifican en tres grupos:

- ✓ Costos terrestres internacionales: corresponden a los costos en los cuales se incurren por el transporte de la mercancía desde la fábrica de la compañía exportadora, hasta el puerto de origen.

Tabla 44. Costos transporte terrestre internacional

Transporte terrestre		
País	Costo Tonelada Km (Moneda local)	Costo Tonelada Km (USD)
Alemania	\$ 0,04701	\$ 0,05
Bélgica	\$ 0,01553	\$ 0,02
Estados Unidos	\$ 0,0091	\$ 0,01

- ✓ Costos marítimos internacionales: son los costos de transporte internacional por medio marítimo, es decir desde puerto origen hasta puerto destino.

Tanto los costos terrestres como marítimos internacionales fueron tomados como referencia, debido a que estos varían de acuerdo al proveedor del servicio y no se cuenta con un estándar.

Tabla 45. Costos de transporte marítimo Alemania – Colombia

Transporte marítimo Alemania – Colombia			
Pto. Origen	Pto. Destino	Costo Tonelada Km (Euros)	Costo Tonelada Km (USD)
Hamburgo	Cartagena	\$ 0,296620	\$ 0,332215
	Barranquilla	\$ 0,002549	\$ 0,002855
	Santa Marta	\$ 0,873944	\$ 0,978817
	Buenaventura	\$ 0,718895	\$ 0,805162
Bremen	Cartagena	\$ 0,504618	\$ 0,565172
	Barranquilla	\$ 0,384365	\$ 0,430489
	Santa Marta	\$ 0,575365	\$ 0,644409
	Buenaventura	\$ 0,802113	\$ 0,898366
Bremerhaven	Cartagena	\$ 0,515567	\$ 0,577435
	Barranquilla	\$ 0,117683	\$ 0,131805
	Santa Marta	\$ 0,014376	\$ 0,016101
	Buenaventura	\$ 0,406082	\$ 0,454812

- ✓ Costos terrestres nacionales: costos que obedecen al valor del transporte vía terrestres desde el puerto de destino, a la ciudad de Bogotá. Los cuales fueron tomados del simulador avalado por el Ministerio de transporte de Colombia, “Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor de carga” SICE-TAC¹⁹³.

En la figura 40 se puede observar el primer paso para el uso del simulador, allí se diligenciaron los campos requeridos. A modo de ejemplo se toma como punto de origen Cartagena y como punto de destino la ciudad de Bogotá, en las horas acordadas de espera para cargue y descargue no se estiman como condición ideal, en los campos de horas acordadas para cargue y descargue se toman 4 horas para cada caso valor que fue validado a través de fuentes secundarias.

¹⁹³ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor de carga SICE-TAC. [Consultado el 05/20/2016]. Disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/en_linea/sistema_de_informacion_de_costos_eficientes_para_el_transporte_automotor_de_carga_sice-tac

Figura 58. Primer paso simulador SICE-TAC.

Fuente: Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor de carga. SICE-TAC.

Después de haber diligenciado los campos con la información pertinente, el simulador arroja los resultados que se pueden observar en la figura 41, además de un desglose de costos en fijos, variables y otros, disponible en la figura 42.

Figura 59. Resultados simulador SICE-TAC.

Condiciones registradas por el Usuario				Parámetros Generales	
Características del Viaje				Horas hábiles al mes	288
Origen	CARTAGENA	Destino	BOGOTA	Distancias	977.99
Tipo de Carga	General			Velocidad promedio	35.95
Características del Vehículo				Porcentaje de Ica y porcentaje de retención en la fuente	1.30%
Configuración	2			Porcentaje de comisión al conductor	8.00%
Tiempos logísticos acordados				Porcentaje de administración del vehículo	5.00%
Horas acordadas de espera para el cargue	0			Capacidad vehículo	9
Horas acordadas de cargue	4				
Horas acordadas de espera para el descargue	0				
Horas acordadas de descargue	4				
Horas acordadas de consecución carga	0				
Resumen de Costos					
Costo total de movilizar la carga (1)					\$2,461,932.85
Costo total de los tiempos de espera, carga, descarga y consecución de carga (2)					\$134,381.90
Costo adicional de espera (Decreto 2092) (3)					\$0.00
Costo total del viaje (1+2+3)					\$2,596,314.76
Costo total de una hora adicional de espera, carga, descarga y consecución de carga.					\$16,797.74
Costo por tonelada.					\$288,479.42
Costo total tonelada por KM.					\$294.97
Costo total del viaje por KM.					\$2,654.74

Fuente: Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor de carga. SICE-TAC.

Figura 60. Desglose costos simulador SICE-TAC.

COSTOS DETALLADOS							
Tipo de Costo	Concepto	Valor por tonelada	Valor por tonelada KM	Valor por viaje	Valor por viaje KM	Participación %	
Fijo	Salario	\$26,998.33	\$27.61	\$242,984.94	\$248.45	9.35%	
	Capital	\$18,353.12	\$18.77	\$165,178.08	\$168.90	6.36%	
	Seguros	\$6,683.18	\$6.83	\$60,148.66	\$61.50	2.31%	
	Parqueadero	\$1,760.33	\$1.80	\$15,842.96	\$16.20	0.61%	
	Impuestos	\$464.75	\$0.48	\$4,182.77	\$4.28	0.16%	
	SUBTOTAL Fijo	\$54,259.71	\$55.48	\$488,337.40	\$499.33	18.8%	
	Variable	Combustible	\$101,907.27	\$104.20	\$917,165.46	\$937.81	35.32%
Mantenimiento y reparaciones		\$29,833.54	\$30.51	\$268,501.89	\$274.54	10.34%	
Llantas		\$18,146.46	\$18.55	\$163,318.14	\$166.99	6.29%	
Peajes		\$17,088.89	\$17.47	\$153,800.00	\$157.26	5.92%	
Lubricantes		\$8,529.22	\$8.72	\$76,762.96	\$78.49	2.95%	
Imprevistos		\$4,531.10	\$4.63	\$40,779.86	\$41.70	1.57%	
Lavado y Engrase		\$2,169.51	\$2.22	\$19,525.58	\$19.96	0.75%	
Filtros		\$1,735.88	\$1.78	\$15,622.91	\$15.97	0.6%	
SUBTOTAL Variable		\$183,941.86	\$188.08	\$1,655,476.78	\$1,692.73	63.76%	
Otros		Comisiones y prestaciones	\$33,233.65	\$33.98	\$299,102.88	\$305.83	11.52%
		Factor de administración	\$13,021.96	\$13.32	\$117,197.65	\$119.84	4.51%
	Retefuente e ICA	\$4,022.23	\$4.11	\$36,200.05	\$37.01	1.39%	
	Costo Adicional Espera	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0%	
	SUBTOTAL Otros	\$50,277.84	\$51.41	\$452,500.57	\$462.68	17.42%	
Total Costos de Operacion		\$288,479.42	\$294.97	\$2,596,314.76	\$2,654.74		

Fuente: Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor de carga. SICE-TAC.

Como se nombró en el planteamiento del modelamiento matemático, el parámetro que acompaña la variable de decisión está constituido por: la distancia entre cada nodo, el costo por tonelada y por kilómetro, además del valor máximo entre la relación peso volumen en toneladas¹⁹⁴ y el peso real en las mismas dimensiones del compresor industrial. Para el cálculo de la relación peso volumen para transporte terrestre se utilizó la ecuación 10, y para el caso del transporte marítimo la ecuación 11.

Ecuación 10. Relación peso volumen transporte terrestre.

$$\frac{(Alto * Ancho * Largo) * 333}{1.000}$$

Fuente: Rholing Logistics

Ecuación 11. Relación peso volumen transporte marítimo.

$$\frac{(Alto * Ancho * Largo) * 1.000}{1.000}$$

Fuente: Rholing Logistics

¹⁹⁴ RHOLING LOGISTICS. Relación Peso/Volumen. [Consultado el 5/27/2016]. Disponible en: <http://www.rohlig.com/es/centro-de-informacion/transporte-aereo/relacion-pesovolumen.html>

- Variables de decisión: Por medio de estas se determina la ruta óptima para la importación del compresor industrial.

X_{12} = Ruta de Coburg a puerto de Hamburgo

X_{13} = Ruta de Coburg a puerto de Bremen

X_{14} = Ruta de Coburg a puerto de Bremerhaven

X_{12} = Ruta de Coburg a puerto de Hamburgo

X_{25} = Ruta de puerto de Hamburgo a puerto de Cartagena

X_{26} = Ruta de puerto de Hamburgo a puerto de Barranquilla

X_{27} = Ruta de puerto de Hamburgo a puerto de Santa Marta

X_{28} = Ruta de puerto de Hamburgo a puerto de Buenaventura

X_{35} = Ruta de puerto de Bremen a puerto de Cartagena

X_{36} = Ruta de puerto de Bremen a puerto de Barranquilla

X_{37} = Ruta de puerto de Bremen a puerto de Santa Marta

X_{38} = Ruta de puerto de Bremen a puerto de Buenaventura

X_{45} = Ruta de puerto de Bremerhaven a puerto de Cartagena

X_{46} = Ruta de puerto de Bremerhaven a puerto de Barranquilla

X_{47} = Ruta de puerto de Bremerhaven a puerto de Santa Marta

X_{48} = Ruta de puerto de Bremerhaven a puerto de Buenaventura

X_{59} = Ruta de puerto de Cartagena a Bogotá

X_{69} = Ruta de puerto de Barranquilla a Bogotá

X_{79} = Ruta de puerto de Santa Marta a Bogotá

X_{89} = Ruta de puerto de Buenaventura a Bogotá

Figura 62. Resultados minimización de costos Alemania compresor SF4 - FF.

ALEMANIA																						
NV	X12	X13	X14	X25	X26	X27	X28	X35	X36	X37	X38	X45	X46	X47	X48	X69	X69	X79	X89			
D(KM)	89	84	93	9.721	82	28.011	26.592	16.480	12.383	18.376	29.580	16.715	3.763	456	14.878	336	330	306	198			
V	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0			
Coburg	1	1	1																	LI = 1	LD = 1	
Hamburgo	-1			1	1	1	1														0 = 0	0 = 0
Bremen		-1						1	1	1	1										0 = 0	0 = 0
Bremerhaven			-1									1	1	1	1						0 = 0	0 = 0
Cartagena				-1				-1	-1			-1	-1			1					0 = 0	0 = 0
Barranquilla					-1				-1				-1					1			0 = 0	0 = 0
Santa Marta						-1				-1					-1				1		0 = 0	0 = 0
Buenaventura							-1				-1					-1				1	0 = 0	0 = 0
Bogotá																-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
ZMIN \$ 501																						

3.5.4.2 Modelo de maximización de utilidades. Una vez se han minimizado los costos de tránsito de la mercancía se procede a maximizar la utilidad del proceso de importación de compresores industriales, teniendo a consideración los siguientes rubros:

- Capacidad de la empresa importadora. Para cuantificar la capacidad de la compañía se establecen tres medidas:
 - ✓ Capacidad de entrega door to door: es el número de compresores que la empresa está en capacidad de entregar directamente desde puerto, hasta las puertas del cliente cada mes.
 - ✓ Capacidad en bodega: contempla el número de compresores que pueden ser almacenados en la bodega de la empresa importadora cada mes.
 - ✓ Capacidad de entrega desde la empresa focal: número de compresores que pueden ser entregados en un mes, en las puertas del cliente, desde las instalaciones de la empresa importadora.
- Costos variables. Son aquellos que varían según el volumen de ventas, y están constituidos por:
 - ✓ Transporte: corresponde al valor obtenido a través del modelo de minimización de costos.
 - ✓ Costo en aduana: representa el pago que se deben hacer por concepto de nacionalización de la mercancía, el cual es de obligatorio cumplimiento según regulaciones del gobierno. Se toma como el 10% sobre el valor de la mercancía, obediendo al 6% estipulado por la DIAN, y a un 4% demás como pago de honorarios al operador logístico, quien brinda apoyo en lo concerniente a la tramitación aduanera.

- ✓ Costo de arancel: es el impuesto sobre la mercancía importada, pero debido a que los bienes de capital están cobijados con preferencias arancelarias, este es del 0%.
- ✓ IVA: impuesto sobre las ventas, con un valor del 16% sobre el costo del compresor industrial.
- ✓ Costo de flete: corresponde al valor del alquiler de la moto nave para el traslado, el cual asciende al 4,4% del valor de la mercancía.
- Costos fijos. Para estos se contemplaron los salarios de las personas que participan en el proceso de importación en la empresa focal, además de la papelería necesaria para este. Los cargos contemplados y sus respectivos salarios en Dólares al año 2016, según la calculadora de sueldo de la página web finanzas¹⁹⁵ personales son:
 - ✓ Gerente de logística. USD 1.557.
 - ✓ Analista de compras internacionales Senior. USD 922.
 - ✓ Analista de compras internacionales Junior. USD 773.
 - ✓ Warehousing Keepen. USD 269.
- Precio de venta. Este es un valor que calcula el modelo a partir del porcentaje de utilidad esperado por el usuario, para estimar este precio se tienen en cuenta el costo del compresor, el costo variable unitario y un porcentaje del costo fijo total obedeciendo al método analítico de gestión y control de costes ABC¹⁹⁶, cuyo objetivo es estimar el costo unitario de los productos, entendiendo como costo unitario la suma de todos los costos directos mas una adecuada proporción de costos indirectos o comunes. Con la siguiente ecuación se muestra el proceso seguido para el cálculo del precio de venta.

Ecuación 12. Precio de venta

$$\text{Precio de venta} = \left[(\text{Costo del compresor} + \text{Costo variable unitario} + \% \text{ Costo fijo total}) * (1 + \text{utilidad esperada}) \right]$$

¹⁹⁵ FINANZAS PERSONALES. Salarios por profesión para graduados. 2016. [Consultado el 5/25/2016]. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.com.co/calculadoras/articulo/salarios-profesion-para-graduados/45541>

¹⁹⁶ ESTANISLAO, Salvador Benítez. ABC: Activity based costing. El sistema de costes abc (II). En: Actuarios. no. 17, p. 6

Para el modelo matemático de maximización de utilidades se plantea el siguiente parámetro, el cual aplica para los tres países exportadores contemplados en el proyecto de investigación.

- Conjunto:

$I = \text{Origen}$

$J = \text{Destino}$

- Variables de decisión:

$D = \text{Demanda}$

- Parámetro:

$CC = \text{Costo del compresor industrial}$

$CV = \text{Costos variables totales}$

$CF = \text{Costos fijos}$

$Pv = \text{Precio de venta}$

$Cap_{ij} = \text{Capacidad del nodo } i \text{ al nodo } j$

- Función objetivo:

$$Z_{max} = (Pv * D) - ((CV + CC) * D) - CF$$

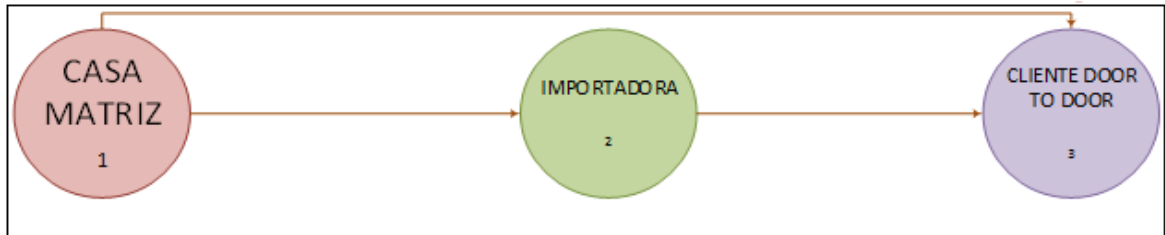
- Restricciones:

$$\sum X_{ij} \leq Cap_{ij} : \text{Capacidad}$$

$$X_{ij} \geq 0 : \text{No negatividad}$$

A modo de ejemplo se presenta la instancia del modelo de maximización de utilidades para la importación de un compresor de referencia GA 250-200 desde Alemania. En la siguiente figura se esquematiza la red bajo la cual se construye este modelo:

Figura 63. Red genérica para modelo de maximización de utilidades



- La variable de decisión es:

$D =$ Demanda óptima de acuerdo a los costos y a la capacidad de la compañía

- Las restricciones del modelo son:

$X_{12} \leq Cap_{12}$: Capacidad de almacenaje

$X_{13} \leq Cap_{13}$: Capacidad de envío directo desde puerto, hasta puertas del cliente.

$X_{23} \leq Cap_{23}$: Capacidad de envío desde empresa focal, hasta puertas del cliente.

$X_{12}, X_{23}, X_{13} \geq 0$: No negatividad

Debido a que las capacidades deben ser ingresadas por cada empresa, no es específica un valor puntual. Pero para el ejemplo de la simulación se utilizan las siguientes capacidades:

Tabla 46. Capacidad empresa importadora.

Capacidad (Unidades de compresores / mes)	
Capacidad de entrega door to door	110
Capacidad en bodega	115
Capacidad de entrega desde empresa focal	140

- Función objetivo. Para el planteamiento de la función objetivo se tuvo en cuenta la información contenida en la tabla 44.

$$Z_{max} = (30.000 * D) - ((19.000 + 5.949) * D) - 4.173$$

Tabla 47. Datos para modelo de maximización de utilidad.

Capacidad (Unidades de compresores / mes)	
Capacidad de entrega door to door	110
Capacidad en bodega	115
Capacidad de entrega desde empresa focal	140
Costo del compresor	\$ 19.000
Costo variable	
Transporte	\$ 1.009
Costo Aduana	\$ 1.900
Costo arancel	\$ -
IVA	\$ 3.040
Costo variable total	\$ 5.949
Precio de venta	\$ 30.000,00
Costos fijos	
Gerente de logística	\$ 1.557
Analista de compras internacionales Senior	\$ 922
Analista de compras internacionales Junior	\$ 773
Warehousing Keepen	\$ 269
Total Salarios	\$ 3.521
Servicios generales	\$ 650
Valor papelería	\$ 2,50
Costos fijos totales	\$ 4.173

Con los datos anteriormente descritos y la instancia del modelo, se procede a su simulación a través de la herramienta solver de Excel, obteniendo los siguientes resultados.

Figura 64. Resultados simulación modelo de maximización de utilidades.

ZMAX	\$ 551.488					
		X12	X13	X23	LD	LI
		1			110	≤ 110
			1		110	≤ 115
				1	110	≤ 140
D	110					

De allí se puede concluir que con una capacidad total de 365 compresores al mes, un precio de venta de USD 30.000, costos variables de USD 5.949, un costo del compresor de USD 19.000, unos costos fijos de USD 4.173; se obtiene una utilidad de USD 551.488, con una demanda de 110 compresores.

En un segundo escenario el modelo también es capaz de determinar el punto de equilibrio, lo cual se logra agregando una restricción en solver como se muestra en la figura 67, la celda F7 en Excel, hace referencia a la función objetivo.

Figura 65. Restricción punto de equilibrio.

Agregar restricción ×

Referencia de celda		Restricción:	
\$F57	=	0	

El punto de equilibrio obtenido es de 0,82 es decir de 1 compresor, el cual fue calculado con la misma información que el modelo de maximización anteriormente enunciado.

Además de calcular el punto de equilibrio en unidades, el modelo también devuelve la utilidad que debe esperar la empresa importadora para lograr que sus ingresos sean iguales a sus costos, en la figura 68 se aprecia el lugar en donde el usuario puede encontrar el margen de contribución correspondiente.

Figura 66. Margen de contribución según el punto de equilibrio.

INFORMACIÓN	
Capacidad (Unidades de compresores / mes)	
Capacidad de entrega door to door	110
Capacidad en bodega	115
Capacidad de entrega desde empresa focal	140
Costo del compresor	\$ 19.000
Costo variable	
Transporte	\$ 4.657
Costo Aduana	\$ 1.900
Costo arancel	\$ -
IVA	\$ 3.040
Costo variable total	\$ 9.597
Utilidad esperada	30%
Utilidad punto de equilibrio	30%

3.6 RESUMEN

Para la elaboración del capítulo “Diseño del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial para la ciudad de Bogotá. Caso de estudio compresores industriales.”, se comienza con la revisión de modelos, sistemas de costeo y metodologías, de los cuales se rescatan aspectos importantes para la estructuración del modelo, como por ejemplo, la estructura de costos logísticos de transporte de carga nacional presentada por la plataforma virtual del Ministerio de Transporte de Colombia SICE-TAC.

Es importante mencionar que la estructura del modelo está basada en la configuración genérica de la red de valor y su metodología, además de los niveles de desagregación del modelo intellectus propuesto por la Universidad Autónoma de Madrid – España.

En cuanto a la red de valor, el modelo está conformado por agentes, aguas arriba de la red, intermedios y aguas abajo, los cuales comparten flujos de información, materiales y energía; la limitación de este comienza con los proveedores de primer nivel y culmina con los clientes del mismo nivel, dentro de los cuales se encuentran proveedores primarios (compresores industriales), secundarios (operadores logísticos), firma focal (empresa importadora), y clientes de primer nivel.

Para el caso del modelo intellectus, se crea un nivel de mayor jerarquía denominado macro componente, que obedece a la gestión logística de la red de valor, Supply Chain Management, dentro del cual se enmarcan como componentes los agentes mencionados anteriormente, que a su vez son desagregados en elementos y variables.

Finalmente se presenta la simulación del modelo, la cual comprende la evaluación de proveedores y el modelo de programación lineal que combina alrededor de 111 variables con el fin de minimizar los costos de transporte a partir del modelo de ruta más corta, que a su vez se integra con un modelo de maximización de utilidades, el cual permite a la empresa conocer su punto de equilibrio y su utilidad máxima de acuerdo a las restricciones de este.

4. CUANTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN PARA LA ETAPA PRE OPERATIVA DEL MODELO LOGÍSTICO PARA LA IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL EN BOGOTÁ.

En este capítulo se presenta una aproximación de la cuantificación de la inversión necesaria que se debe tener en cuenta al momento en que una empresa desee desarrollar la etapa pre operativa del modelo.

Para esto se desglosa dicha etapa en una serie de sub etapas que deben ser consideradas y gestionadas por los diferentes actuantes del modelo (proveedor, empresa focal y clientes).

- Sub etapa 1: en esta se debe caracterizar el proceso interno de la organización focal para la importación de compresores industriales, y para lograr dicha caracterización es importante la realización de las siguientes actividades:
 - ✓ Recolección de la información referente al proceso actual de la empresa focal.
 - ✓ Se debe realizar un análisis, y con esto elaborar una esquematización del proceso, para así lograr tener una visión global del mismo.
 - ✓ Es importante que una vez se tenga la caracterización del proceso interno de la organización, esta sea revisada.
 - ✓ Como actividad final es importante que la caracterización del proceso sea aprobado.
- Sub etapa 2: es importante que en este punto se realice una planeación adecuada de estrategias para la integración de los procesos internos de la organización, y para esto se deben considerar las siguientes actividades:
 - ✓ Diseñar planes para lograr la integración de los procesos logísticos internos.
 - ✓ Diseña planes para lograr la integración entre los diferentes departamentos o áreas de la organización.
- Sub etapa 3: se debe realizar una revisión adecuada de metodologías para la gestión interna de la empresa focal, lo cual se realiza a través de las siguientes actividades:
 - ✓ Se debe realizar una capacitación para la adopción de la documentación MUISCA, la cual es indispensable al momento de realizar cualquier proceso de importación en Colombia.

- ✓ Diseñar estrategias para la estandarización del proceso de aprendizaje y desarrollo de las diferentes personas que hacen posible que el compresor sea importado.
- ✓ Realizar una capacitación sobre el seguimiento y control de curvas de aprendizaje a partir de indicadores de gestión.
- ✓ Adopción del modelo matemático de optimización de costos y utilidades.
- Sub etapa 4: en esta se debe realizar una planeación adecuada referente a la gestión de los proveedores, para la cual se deben tener a consideración las siguientes actividades:
 - ✓ Realizar la capacitación sobre la implementación del método de segmentación de los proveedores.
 - ✓ Realizar la capacitación sobre la implementación de la metodología de selección de los proveedores de la empresa focal.
 - ✓ Realizar la capacitación sobre la evaluación de los proveedores de la empresa focal, lo cual se realiza con ayuda de indicadores de gestión.
- Sub etapa 5: en esta se realiza la planeación referente a la gestión de clientes, la cual esta desglosada en las siguientes actividades:
 - ✓ Adopción del modelo para la gestión de clientes.
 - ✓ Realizar la capacitación sobre la evaluación de clientes, la cual es realizada a partir de indicadores de gestión.
- Sub etapa 6: en esta sub etapa se realiza la planeación de estrategias para la integración de los diferentes agentes inmersos en la red de valor, para lo cual se describen a continuación tres actividades necesarias:
 - ✓ Diseñar planes para lograr la integración de la empresa focal con los proveedores y clientes.
 - ✓ Diseñar planes para lograr tener una adecuada cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre los agentes de la red de valor.
 - ✓ Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor.

Es importante mencionar que cada una de las actividades descritas anteriormente deben ser desarrolladas por uno o varios responsables, y adicionalmente tienen asignados unos tiempos de ejecución, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro 76. Descripción actividades etapa preoperativa.

Etapa	Actividades	Responsable (s)	Tiempo (h)
SUB ETAPA 1: Caracterizar el proceso interno de la organización focal para la importación de compresores industriales	Recolección de información	Auxiliar	80
	Análisis y esquematización del proceso	Auxiliar y analista	12
	Revisión de la caracterización	Coordinador	4
	Aprobación de la caracterización	Gerente	2
SUB ETAPA 2: Planeación de estrategias para la integración de los procesos internos de la organización	Diseñar planes para lograr la integración de procesos logísticos internos	Gerente y coordinador	80
	Diseñar planes para lograr la integración entre UEN o departamentos	Gerente y coordinador	40
SUB ETAPA 3: Revisión de metodologías para la gestión interna de la empresa focal	Capacitación para la adopción de la documentación MUISCA	Coordinador	3
	Diseñar estrategias para la estandarización del proceso de aprendizaje y desarrollo	Analista	16
	Capacitación sobre el seguimiento y control de curvas de aprendizaje, a partir de indicadores de gestión	Analista	2
	Adopción del modelo matemático de optimización de costos y utilidades	Gerente y coordinador	40
SUB ETAPA 4: Planeación de gestión de proveedores	Capacitación sobre la implementación del método de segmentación de proveedores	Coordinador	2
	Capacitación sobre la implementación del metodología de selección de proveedores	Coordinador	2
	Capacitación sobre la evaluación de proveedores, a partir de indicadores de gestión	Analista	2
SUB ETAPA 5: Planeación de gestión de clientes	Adopción del modelo para gestión de clientes	Analista y auxiliar	8
	Capacitación sobre la evaluación de clientes, a partir de indicadores de gestión	Analista	2
SUB ETAPA 6: Planeación de estrategias para la integración de los agentes inmersos en la red de valor	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	Gerente y coordinador	160
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	Gerente y coordinador	160
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	Gerente y coordinador	160

Para determinar los costos incurridos en la etapa pre operativa de este modelo es necesario decir que los diferentes actuantes de la cadena de valor (proveedor, empresa focal y cliente), cuentan con un personal adecuado que permita la realización de dicha etapa, personal que requiere de un esfuerzo económico por parte de la organización, por lo tanto para explicar los costos detalladamente se dividen en los costos incurridos por la empresa focal, por el proveedor y por el cliente.

Los salarios utilizados para determinar el costo total en la etapa pre operativa del modelo son calculados en el año 2011, por tal motivo es necesario determinar el valor real de estos, para lo cual se utiliza la variación de la inflación presentada por el Banco de la Republica¹⁹⁷. Por otro lado para realizar las proyecciones hasta el año 2020 se utiliza la variación de la inflación utilizada por el banco Helm.

4.1 COSTOS EN LOS QUE DEBE INCURRIR LA EMPRESA FOCAL

Para determinar el salario de cada uno de los cargos anteriormente utilizados, se hace uso de la calculadora de salarios en la página web de Finanzas Personales, la cual calcula el salario por profesión, institución región y sexo¹⁹⁸.

Los responsables asignados para realizar las diferentes actividades de la etapa pre operativa del modelo son: Un gerente de logística, un coordinador logístico, un analista logístico y un auxiliar logístico.

En la siguiente tabla se presenta el salario promedio para cada uno de los cargos, es importante mencionar que para el cálculo de este, se tienen en cuenta tres universidades que cuentan con el programa de estudios acorde a los requisitos del cargo.

Cada universidad presenta el salario por cargo tanto para hombres como para mujeres, por lo tanto se obtiene el salario promedio por universidad, una vez hecho esto, con las tres universidades se debe obtener otro promedio, el cual representa al salario promedio por cargo.

¹⁹⁷ BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Indicadores de inflación básica y su variación anual | Banco de la República (banco central de Colombia). [Consultado el 6/1/2016]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-basica>

¹⁹⁸ FINANZAS PERSONALES. Salarios por profesión para graduados. [Consultado el 5/30/2016]. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.com.co/calculadoras/articulo/salarios-profesion-para-graduados/45541>

Tabla 48. Salarios promedio cargos empresa focal.

Cargo	Universidad	Características	Salario		Salario
			Hombres	Mujeres	Promedio
Gerente	Pontificia Universidad Javeriana	Especialización en gerencia internacional	\$ 4.471.951	\$ 3.226.585	\$ 3.849.268
	Andes	Especialización en gerencia del abastecimiento estratégico	\$ 4.738.222	\$ 4.717.208	\$ 4.727.715
	Externado de Colombia	Especialización en gerencia con énfasis y comercio internacional	\$ 3.861.018	\$ 3.455.515	\$ 3.658.267
Salario promedio del Gerente logístico					\$48.940.998
Coordinador	Militar nueva granada	Especialización en gerencia logística integral	\$ 3.042.277	\$ 3.186.456	\$ 3.114.367
	Bosque	Especialización en gerencia de proyectos	\$ 3.167.654	\$ 3.982.686	\$ 3.575.170
	Sergio Arboleda	Especialización en gerencia logística	\$ 3.868.809	\$ 3.414.051	\$ 3.641.430
Salario promedio del Coordinador logístico					\$41.323.866
Analista	Fundación Universidad de América	Ingeniero Industrial	\$ 2.606.215	\$ 2.272.972	\$ 2.439.594
	Pontificia Universidad Javeriana	Ingeniero Industrial	\$ 3.984.054	\$ 3.646.584	\$ 3.815.319
	Bosque	Ingeniero Industrial	\$ 2.051.538	\$ 1.747.463	\$ 1.899.501
Salario promedio del Analista logístico					\$37.529.475
Auxiliar	SENA	Tecnología en gestión logística	\$ 965.531	\$ 673.823	\$ 819.677
	SENA	Tecnología en distribución física internacional	\$ 804.142	\$ 950.466	\$ 877.304
	SENA	Tecnología en negociación internacional	\$ 1.020.000	\$ 622.000	\$ 821.000
Salario promedio del Auxiliar logístico					\$10.071.924

Los salarios descritos anteriormente son calculados para el año 2011, los cuales son proyectos hasta el año 2020, teniendo en cuenta las variaciones de la inflación presentadas por el Banco de la República, lo cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 49. Salarios anuales proyectados empresa focal.

Cargo	Tiempo	Salario anual a precio reales (Año base 2.011)						
		Inflación	6,77%	3,20%	3,20%	3,25%	3,25%	3,25%
		Año 2011	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Gerente	642	\$ 48.940.998	\$ 56.564.958	\$ 58.375.036	\$ 60.243.038	\$ 62.200.936	\$ 64.222.467	\$ 66.309.697
Coordinador	651	\$ 41.323.866	\$ 47.761.240	\$ 49.289.599	\$ 50.866.867	\$ 52.520.040	\$ 54.226.941	\$ 55.989.317
Analista	42	\$ 37.529.475	\$ 43.375.764	\$ 44.763.788	\$ 46.196.229	\$ 47.697.607	\$ 49.247.779	\$ 50.848.332
Auxiliar	100	\$ 10.071.924	\$ 10.317.679	\$ 10.647.845	\$ 10.988.576	\$ 11.345.704	\$ 11.714.440	\$ 12.095.159
Total	1435	\$ 137.866.263	\$158.019.640	\$163.076.269	\$168.294.709	\$173.764.287	\$179.411.627	\$185.242.505

Con los salarios proyectados se calcula el valor salarial por hora para cada uno de los cargos, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 13. Costo salarial por hora.

$$\text{Costo salarial (hora)} = \frac{\text{Salario anual}}{\text{Número de horas laboradas}}$$

El número de horas corresponde a 2304 horas laboradas en el año.

A continuación se presenta el costo salarial necesario para la etapa descrita del proyecto para cada uno de los cargos, es importante mencionar que la metodología para determinar el valor de cada cargo es la misma:

- Gerente. Con base en la proyección de los salarios se obtiene la siguiente tabla en donde se presenta el costo por hora del salario de un gerente para cada uno de los años proyectados:

Tabla 50. Costo salarial por hora gerente de logística empresa focal.

Costo salario por hora (Gerente)	
Costo por hora 2011	\$ 21.242
costo por hora 2015	\$ 24.551
costo por hora 2016	\$ 25.336
costo por hora 2017	\$ 26.147
costo por hora 2018	\$ 26.997
costo por hora 2019	\$ 27.874
costo por hora 2020	\$ 28.780

Para determinar el costo del gerente de logística en el modelo, se tienen en cuenta las actividades en las cuales está presente, en donde se multiplica el número de horas necesarias en la etapa pre operativa por el valor salarial del gerente por hora. Esto se puede observar en la siguiente tabla, en donde se presenta el costo por cada actividad, el costo total del proyecto, y estos valores proyectados hasta el año 2020:

Tabla 51. Costo proyectado gerente de logística empresa focal.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 1	Aprobación de la caracterización	2	\$ 42.484	\$ 49.102	\$ 50.673	\$ 52.294	\$ 53.994	\$ 55.749	\$ 57.561
SUB ETAPA 2	Diseñar planes para lograr la integración de procesos logísticos internos	80	\$ 1.699.340	\$ 1.964.061	\$ 2.026.911	\$ 2.091.772	\$ 2.159.755	\$ 2.229.947	\$ 2.302.420
	Diseñar planes para lograr la integración entre UEN o departamentos	40	\$ 849.670	\$ 982.031	\$ 1.013.455	\$ 1.045.886	\$ 1.079.877	\$ 1.114.973	\$ 1.151.210
SUB ETAPA 3	Adopción del modelo matemático de optimización de costos y utilidades	40	\$ 849.670	\$ 982.031	\$ 1.013.455	\$ 1.045.886	\$ 1.079.877	\$ 1.114.973	\$ 1.151.210
SUB ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
TOTAL		642	\$ 13.637.205	\$ 15.761.590	\$ 16.265.961	\$ 16.786.471	\$ 17.332.032	\$ 17.895.323	\$ 18.476.921

- Coordinador. A continuación se presenta el costo por hora del salario de un coordinador para cada uno de los años proyectados:

Tabla 52. Costo salarial por hora coordinador de logística empresa focal.

Costo salario por hora (Coordinador)		
costo por hora 2011	\$	17.936
costo por hora 2015	\$	20.730
costo por hora 2016	\$	21.393
costo por hora 2017	\$	22.078
costo por hora 2018	\$	22.795
costo por hora 2019	\$	23.536
costo por hora 2020	\$	24.301

De la misma manera que se calculó el costo para el gerente logístico, se calcula el costo del coordinador logístico para el modelo, teniendo en cuenta las horas necesarias del mismo, y el costo de su salario por hora, lo cual se puede observar más detalladamente en la siguiente tabla.

Tabla 53. Costo proyectado coordinador de logística empresa focal.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 1	Aprobación de la caracterización	2	\$ 42.484	\$ 49.102	\$ 50.673	\$ 52.294	\$ 53.994	\$ 55.749	\$ 57.561
SUB ETAPA 2	Diseñar planes para lograr la integración de procesos logísticos internos	80	\$ 1.699.340	\$ 1.964.061	\$ 2.026.911	\$ 2.091.772	\$ 2.159.755	\$ 2.229.947	\$ 2.302.420
	Diseñar planes para lograr la integración entre UEN o departamentos	40	\$ 849.670	\$ 982.031	\$ 1.013.455	\$ 1.045.886	\$ 1.079.877	\$ 1.114.973	\$ 1.151.210
SUB ETAPA 3	Adopción del modelo matemático de optimización de costos y utilidades	40	\$ 849.670	\$ 982.031	\$ 1.013.455	\$ 1.045.886	\$ 1.079.877	\$ 1.114.973	\$ 1.151.210
SUB ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 3.398.680	\$ 3.928.122	\$ 4.053.822	\$ 4.183.544	\$ 4.319.509	\$ 4.459.894	\$ 4.604.840
TOTAL		642	\$ 13.637.205	\$15.761.590	\$ 16.265.961	\$ 16.786.471	\$ 17.332.032	\$ 17.895.323	\$ 18.476.921

- Analista. Con base en la proyección de los salarios se obtiene la siguiente tabla en donde se presenta el costo por hora del salario para un analista logístico, el cual está proyectado hasta el año 2020:

Tabla 54. Costo salarial por hora analista de logística empresa focal.

Costo salario por hora (Analista)		
Costo por hora	\$	16.289
costo por hora 2015	\$	18.826
costo por hora 2016	\$	19.429
costo por hora 2017	\$	20.050
costo por hora 2018	\$	20.702
costo por hora 2019	\$	21.375
costo por hora 2020	\$	22.070

Para determinar el costo del analista logístico en el modelo, se tienen en cuenta las actividades en las cuales son necesarios y oportunos los aportes de este, en donde se tiene en cuenta el número de horas que el analista dedicará a la etapa pre operativa del modelo, las cuales se multiplicaran por el valor salarial por hora.

Esto se puede observar en la siguiente tabla, en donde se presenta el costo por cada actividad, el costo total del proyecto, y estos valores son proyectados hasta el año 2020:

Tabla 55. Costo proyectado analista de logística empresa focal.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 1	Análisis y esquematización del proceso	12	\$ 195.466	\$ 225.915	\$ 233.145	\$ 240.605	\$ 248.425	\$ 256.499	\$ 264.835
SUB ETAPA 3	Diseñar estrategias para la estandarización del proceso de aprendizaje y desarrollo	16	\$ 260.621	\$ 301.221	\$ 310.860	\$ 320.807	\$ 331.233	\$ 341.998	\$ 353.113
	Capacitación sobre el seguimiento y control de curvas de aprendizaje, a partir de indicadores de gestión	2	\$ 32.578	\$ 37.653	\$ 38.857	\$ 40.101	\$ 41.404	\$ 42.750	\$ 44.139
SUB ETAPA 4	Capacitación sobre la evaluación de proveedores, a partir de indicadores de gestión	2	\$ 32.578	\$ 37.653	\$ 38.857	\$ 40.101	\$ 41.404	\$ 42.750	\$ 44.139
SUB ETAPA 5	Adopción del modelo para gestión de clientes	8	\$ 130.311	\$ 150.610	\$ 155.430	\$ 160.404	\$ 165.617	\$ 170.999	\$ 176.557
	Capacitación sobre la evaluación de clientes, a partir de indicadores de gestión	2	\$ 32.578	\$ 37.653	\$ 38.857	\$ 40.101	\$ 41.404	\$ 42.750	\$ 44.139
TOTAL		42	\$ 684.131	\$ 790.704	\$ 816.007	\$ 842.119	\$ 869.488	\$ 897.746	\$ 926.923

- Auxiliar logístico. Es el último cargo necesario en el desarrollo de la etapa pre operativa del modelo, para el cual también se determinó el costo salarial por cada hora laborada, tal como se evidencia a continuación por medio de la siguiente tabla.

Tabla 56. Costo salarial por hora auxiliar de logística empresa focal.

Costo salario por hora (Auxiliar)		
Costo por hora 2011	\$	4.371
costo por hora 2015	\$	4.478
costo por hora 2016	\$	4.621
costo por hora 2017	\$	4.769
costo por hora 2018	\$	4.924
costo por hora 2019	\$	5.084
costo por hora 2020	\$	5.250

Para determinar el costo del auxiliar logístico en el modelo, se tienen en cuenta las actividades en las cuales este es necesario, y adicionalmente se tiene en cuenta el número de horas que el auxiliar dedicará a la etapa pre operativa del modelo, las cuales se multiplicaran por el valor salarial por hora.

Esto se puede observar en la siguiente tabla, en donde se presenta el costo por cada actividad, el costo total del proyecto, y estos valores son proyectados hasta el año 2020:

Tabla 57. Costo proyectado auxiliar de logística empresa focal.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 1	Recolección de información	80	\$ 349.720	\$ 358.253	\$ 369.717	\$ 381.548	\$ 393.948	\$ 406.751	\$ 419.971
	Análisis y esquemmatización del proceso	12	\$ 52.458	\$ 53.738	\$ 55.458	\$ 57.232	\$ 59.092	\$ 61.013	\$ 62.996
SUB ETAPA 5	Adopción del modelo para de gestión clientes	8	\$ 34.972	\$ 35.825	\$ 36.972	\$ 38.155	\$ 39.395	\$ 40.675	\$ 41.997
TOTAL		100	\$ 437.149	\$ 447.816	\$ 462.146	\$ 476.935	\$ 492.435	\$ 508.439	\$ 524.964

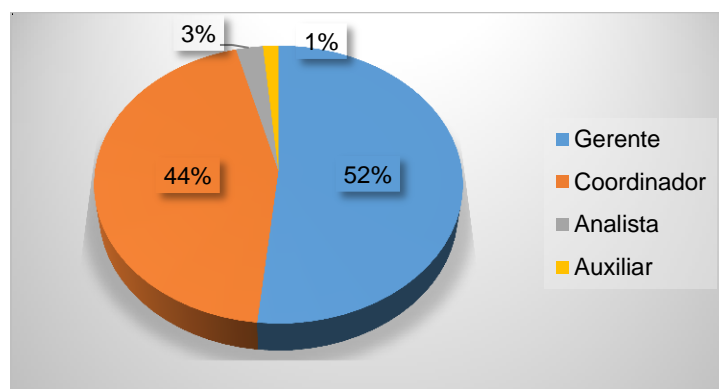
A manera resumida se presenta el costo en el que debe incurrir la empresa focal para poder desarrollar la etapa pre operativa, tal como se evidencia en la siguiente tabla, en donde se tienen los costos totalizados por cada cargo, y el costo total para cada uno de los años proyectados.

Tabla 58. Costo total empresa focal etapa pre operativa.

Cargo	Tiempo	Costo etapa pre operativa del modelo por cargo							Promedio Salario	Partic.
		Año 2011	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020		
Gerente	642	\$ 13.637.205	\$ 15.761.590	\$ 16.265.961	\$ 16.786.471	\$ 17.332.032	\$ 17.895.323	\$ 18.476.921	\$ 16.593.643	52%
Coordinador	651	\$ 11.676.144	\$ 13.495.038	\$ 13.926.879	\$ 14.372.539	\$ 14.839.647	\$ 15.321.935	\$ 15.819.898	\$ 14.207.440	44%
Analista	42	\$ 684.131	\$ 790.704	\$ 816.007	\$ 842.119	\$ 869.488	\$ 897.746	\$ 926.923	\$ 832.445	3%
Auxiliar	100	\$ 437.149	\$ 447.816	\$ 462.146	\$ 476.935	\$ 492.435	\$ 508.439	\$ 524.964	\$ 478.555	1%
Total	1435	\$ 26.434.630	\$ 30.495.148	\$ 31.470.992	\$ 32.478.064	\$ 33.533.601	\$ 34.623.443	\$ 35.748.705	\$ 32.112.083	100%

Adicionalmente se presenta el siguiente diagrama, en donde se puede observar la participación de cada uno de los cargos en los costos pre operativo:

Gráfica 22. Participación en costos por cargo empresa focal.



4.2 COSTOS EN LOS QUE INCURRE EL PROVEEDOR

El modelo planteado adopta la estructura de una red de valor, en donde debe haber una adecuada integración de la empresa con sus proveedores, por tal motivo al momento de desarrollar la etapa pro operativa es importante que los proveedores tengan una nómina en el proceso de importación con conocimientos en el área de mercadeo, logística y comercio internacional.

Al igual que en la empresa focal se tienen en cuenta los cargos para dicho proceso, los cuales se presentan en la siguiente tabla, en la que se observa el valor del salario promedio por cada uno.

Tabla 59. Salarios promedio cargos proveedor.

Cargo	Universidad	Características	Salario		Salario Promedio
			Hombres	Mujeres	
Gerente	Pontificia Universidad Javeriana	Especialización en gerencia internacional	\$ 4.471.951	\$ 3.226.585	\$3.849.268
	Colegio de estudios superiores de administración	Especialización en mercadeo estratégico	\$ 6.831.104	\$ 5.945.927	\$6.388.516
	Cooperación universitaria piloto de Colombia	Especialización en gerencia de mercadeo estratégico	\$ 4.190.500	\$ 4.663.222	\$3.593.392
Salario promedio del Gerente logístico					\$4.610.392
Coordinador	Colegio mayor nuestra señora del rosario	Especialización en comercio e integración económica	\$ 3.258.285	\$ 2.996.666	\$3.127.476
	Jorge Tadeo Lozano	Especialización en logística comercial e internacional	\$ 3.910.823	\$ 3.275.960	\$4.426.861
	Fundación universidad central	Especialización en gerencia de mercadeo	\$ 2.974.165	\$ 3.244.454	\$3.109.310
Salario promedio del Coordinador logístico					\$3.554.549
Analista	Fundación Universidad de América	Ingeniero Industrial	\$ 2.606.215	\$ 2.272.972	\$2.439.594
	Colegio mayor nuestra señora del rosario	Administración en logística y producción	\$ 1.366.666	\$ 1.158.000	\$1.262.333
	Bosque	Ingeniero Industrial	\$ 2.051.538	\$ 1.747.463	\$1.899.501
Salario promedio del Analista logístico					\$1.850.963
Auxiliar	SENA	Tecnología en gestión logística	\$ 965.531	\$ 673.823	\$ 819.677
	SENA	Tecnología en distribución física internacional	\$ 804.142	\$ 950.466	\$ 877.304
	SENA	Tecnología en mercadeo	\$ 555.000	\$ 707.520	\$ 631.260
Salario promedio del Auxiliar logístico					\$ 776.080

Los salarios descritos anteriormente son calculados para el año 2011, los cuales son proyectos hasta el año 2020, teniendo en cuenta las variaciones de la inflación presentadas por el Banco de la República, lo cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 60. Salarios anuales proyectados proveedor.

Cargo	Tiempo	Salario anual a precio reales (Año base 2.011)						
			6,77%	3,20%	3,20%	3,25%	3,25%	3,25%
		Año 2011	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Gerente	480	\$ 55.324.700	\$ 63.943.104	\$ 65.989.283	\$ 68.100.940	\$ 70.314.221	\$ 72.599.433	\$ 74.958.915
Coordinador	484	\$ 42.654.584	\$ 49.299.255	\$ 50.876.831	\$ 52.504.890	\$ 54.211.299	\$ 55.973.166	\$ 57.792.294
Analista	12	\$ 22.211.559	\$ 25.671.644	\$ 26.493.137	\$ 27.340.917	\$ 28.229.497	\$ 29.146.956	\$ 30.094.232
Auxiliar	8	\$ 9.312.964	\$ 9.540.200	\$ 9.845.487	\$ 10.160.542	\$ 10.490.760	\$ 10.831.710	\$ 11.183.740
Total	984	\$ 129.503.807	\$148.454.204	\$153.204.738	\$158.107.290	\$163.245.777	\$168.551.265	\$174.029.181

Con los salarios proyectados se calcula el valor salarial por hora para cada uno de los cargos de la misma manera en que se hizo con la empresa focal, tal como se puede observar a continuación:

- Gerente logístico. Con base en la proyección de los salarios se obtiene la siguiente tabla en donde se presenta el costo por hora del salario de un gerente para cada uno de los años proyectados:

Tabla 61. Costo salarial por hora gerente de logística proveedor.

Costo salario por hora (Gerente)	
Costo por hora 2011	\$ 24.012
costo por hora 2015	\$ 27.753
costo por hora 2016	\$ 28.641
costo por hora 2017	\$ 29.558
costo por hora 2018	\$ 30.518
costo por hora 2019	\$ 31.510
costo por hora 2020	\$ 32.534

Para determinar el costo del gerente de logística del proveedor en el modelo, se tienen en cuenta las actividades en las cuales está presente, en donde se multiplica el número de horas necesarias en la etapa pre operativa por el valor salarial del gerente por hora. Esto se puede observar en la siguiente tabla, en donde se presenta el costo por cada actividad, el costo total del proyecto, y estos valores son proyectados hasta el año 2020:

Tabla 62. Costo proyectado gerente de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 3.841.993	\$ 4.440.493	\$ 4.582.589	\$ 4.729.232	\$ 4.882.932	\$ 5.041.627	\$ 5.205.480
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 3.841.993	\$ 4.440.493	\$ 4.582.589	\$ 4.729.232	\$ 4.882.932	\$ 5.041.627	\$ 5.205.480
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 3.841.993	\$ 4.440.493	\$ 4.582.589	\$ 4.729.232	\$ 4.882.932	\$ 5.041.627	\$ 5.205.480
TOTAL		480	\$ 11.525.979	\$ 13.321.480	\$ 13.747.767	\$ 14.187.696	\$ 14.648.796	\$ 15.124.882	\$ 15.616.441

- Coordinador logístico. Hace parte de los empleados claves del proveedor al momento de realizar la etapa pre operativa del modelo, el salario por hora se presenta en la siguiente tabla, la cual proyecta dicho valor hasta el año 2020.

Tabla 63. Costo salarial por hora coordinador de logística proveedor.

Costo salario por hora (Coordinador)	
costo por hora 2011	\$ 18.513
costo por hora 2015	\$ 21.397
costo por hora 2016	\$ 22.082
costo por hora 2017	\$ 22.789
costo por hora 2018	\$ 23.529
costo por hora 2019	\$ 24.294
costo por hora 2020	\$ 25.083

En la siguiente tabla se presenta el costo que representa el coordinador logístico del proveedor en la etapa pre operativa del modelo, presentando el valor de este en cada actividad, y adicionalmente estos valores son proyectados hasta el año 2020.

Tabla 64. Costo proyectado coordinador de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 4	Capacitación sobre la implementación del método de segmentación de proveedores	2	\$ 37.027	\$ 42.794	\$ 44.164	\$ 45.577	\$ 47.058	\$ 48.588	\$ 50.167
	Capacitación sobre la implementación del metodología de selección de proveedores	2	\$ 37.027	\$ 42.794	\$ 44.164	\$ 45.577	\$ 47.058	\$ 48.588	\$ 50.167
SUB ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 2.962.124	\$ 3.423.559	\$ 3.533.113	\$ 3.646.173	\$ 3.764.674	\$ 3.887.025	\$ 4.013.354
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 2.962.124	\$ 3.423.559	\$ 3.533.113	\$ 3.646.173	\$ 3.764.674	\$ 3.887.025	\$ 4.013.354
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 2.962.124	\$ 3.423.559	\$ 3.533.113	\$ 3.646.173	\$ 3.764.674	\$ 3.887.025	\$ 4.013.354
TOTAL		484	\$ 8.960.425	\$10.356.267	\$10.687.668	\$11.029.673	\$11.388.137	\$11.758.252	\$12.140.395

- Analista logístico. Es uno de los empleados del proveedor que hace parte del desarrollo de la parte pre operativa del modelo, a continuación se presenta el valor salarial por hora.

Tabla 65. Costo salarial por hora analista de logística proveedor.

Costo salario por hora (Analista)	
Costo por hora 2011	\$ 9.640
costo por hora 2015	\$ 11.142
costo por hora 2016	\$ 11.499
costo por hora 2017	\$ 11.867
costo por hora 2018	\$ 12.252
costo por hora 2019	\$ 12.651
costo por hora 2020	\$ 13.062

En la siguiente tabla se presenta el costo que representa el analista del proveedor en la etapa pre operativa del modelo, presentando el valor de este en cada actividad, y adicionalmente estos valores son proyectados hasta el año 2020.

Tabla 66. Costo proyectado analista de logística proveedor.

Etapas	Actividades	Tiempo (h)	Costo	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 4	Capacitación sobre la evaluación de proveedores, a partir de indicadores de gestión	2	\$19.281	\$22.284	\$ 22.998	\$ 23.733	\$ 24.505	\$ 25.301	\$26.123
TOTAL		2	\$19.281	\$22.284	\$ 22.998	\$ 23.733	\$ 24.505	\$ 25.301	\$26.123

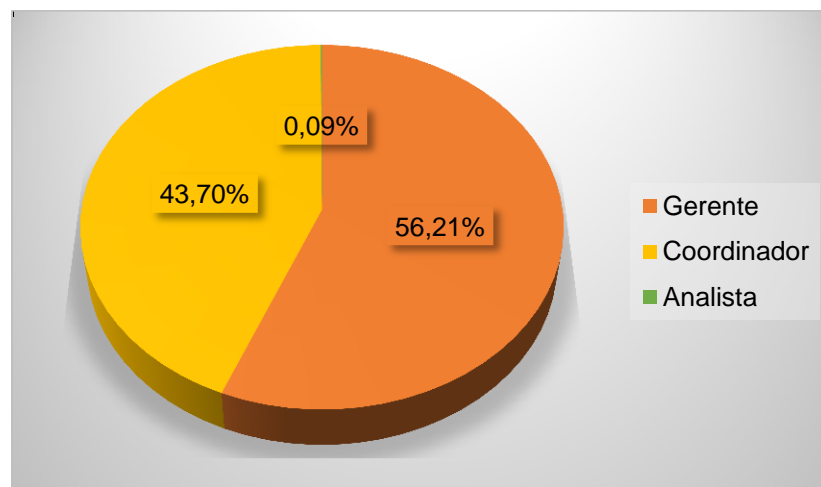
Al igual que en la empresa focal, para el caso de los proveedores en la siguiente tabla se presenta el costo en el que se debe incurrir para poder desarrollar la etapa pre operativa.

Tabla 67. Costo total proveedor etapa pre operativa.

Cargo	Tiempo	Costo etapa pre operativa del modelo por cargo							Promedio
		Año 2011	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	
Gerente	480	\$ 11.525.979	\$ 13.321.480	\$ 13.747.767	\$ 14.187.696	\$ 14.648.796	\$ 15.124.882	\$ 15.616.441	\$14.024.720
Coordinador	484	\$ 8.960.425	\$ 10.356.267	\$ 10.687.668	\$ 11.029.673	\$ 11.388.137	\$ 11.758.252	\$ 12.140.395	\$10.902.974
Analista	2	\$ 19.281	\$ 22.284	\$ 22.998	\$ 23.733	\$ 24.505	\$ 25.301	\$ 26.123	\$ 23.461
Total	966	\$ 20.505.685	\$ 23.700.032	\$ 24.458.433	\$ 25.241.102	\$ 26.061.438	\$ 26.908.435	\$ 27.782.959	\$24.951.155

Con esta información se elabora el siguiente diagrama, en el cual se observa la participación de cada cargo en los costos de dicha etapa.

Gráfica 23. Participación en costos por cargo proveedor.



4.3 COSTOS INCURRIDOS POR EL CLIENTE

Adicional a los costos presentados en la empresa focal y en los proveedores, es importante que los clientes también cuenten con una nómina especializada en aspectos como gerencia internacional, gerencia de abastecimiento, logística integral, entre otros, que contribuyan a la etapa pre operativa del modelo.

A continuación se presentan los cargos que se deben considerar, cada uno con su explicación en los costos:

- Gerente. Este cargo es necesario en la sub etapa 6, la cual básicamente se enfoca en el diseño de la implementación del modelo a nivel de red, es decir teniendo en cuenta los agentes presentes en la red.

A continuación se presenta los costos salariales por cada hora trabajada para este cargo, los cuales están proyectados hasta el año 2020.

Tabla 68. Costo salarial por hora gerente de logística cliente.

Costo salario por hora (Gerente)		
Costo por hora 2011	\$	21.355
costo por hora 2015	\$	24.682
costo por hora 2016	\$	25.472
costo por hora 2017	\$	26.287
costo por hora 2018	\$	27.141
costo por hora 2019	\$	28.023
costo por hora 2020	\$	28.934

En la siguiente tabla se presenta el costo que se debe incurrir en el gerente logístico del cliente, para lo cual se tiene en cuenta las horas que debe incurrir para desarrollar la etapa pre operativa del modelo, este costo también es proyectado hasta el año 2020.

Tabla 69. Costo proyectado gerente de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 3.416.821	\$ 3.949.088	\$ 4.075.459	\$ 4.205.874	\$ 4.342.565	\$ 4.483.698	\$ 4.629.418
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 3.416.821	\$ 3.949.088	\$ 4.075.459	\$ 4.205.874	\$ 4.342.565	\$ 4.483.698	\$ 4.629.418
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 3.416.821	\$ 3.949.088	\$ 4.075.459	\$ 4.205.874	\$ 4.342.565	\$ 4.483.698	\$ 4.629.418
TOTAL		480	\$ 10.250.462	\$ 11.847.265	\$ 12.226.377	\$ 12.617.621	\$ 13.027.694	\$ 13.451.094	\$ 13.888.254

- Coordinador. Al igual que con el cargo del gerente, este cargo únicamente está presente en la sub etapa 6, que se enfoca en el diseño de la implementación del modelo a nivel de red, es decir teniendo en cuenta los agentes presentes en la red.

Tabla 70. Costo salarial por hora coordinador de Logística.

Costo salario por hora (Coordinador)	
	\$
costo por hora 2011	15.388
	\$
costo por hora 2015	24.682
	\$
costo por hora 2016	18.354
	\$
costo por hora 2017	18.942
	\$
costo por hora 2018	19.557
	\$
costo por hora 2019	20.193
	\$
costo por hora 2020	20.849

En la siguiente tabla se observan las actividades en que los coordinadores logísticos de los clientes influyen, presentando en cada actividad los costos incurridos.

Tabla 71. Costo proyectado coordinador de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo 2011	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 6	Diseñar planes para lograr la integración con proveedores y clientes	160	\$ 2.462.108	\$ 3.949.088	\$ 2.936.713	\$ 3.030.688	\$ 3.129.185	\$ 3.230.884	\$ 3.335.887
	Diseñar planes para lograr cooperación y relaciones de mutuo beneficio entre agentes de la red de valor.	160	\$ 2.462.108	\$ 3.949.088	\$ 2.936.713	\$ 3.030.688	\$ 3.129.185	\$ 3.230.884	\$ 3.335.887
	Diseñar la implementación de un sistema de información que genera una cobertura total de la red de valor	160	\$ 2.462.108	\$ 3.949.088	\$ 2.936.713	\$ 3.030.688	\$ 3.129.185	\$ 3.230.884	\$ 3.335.887
TOTAL		480	\$ 7.386.325	\$11.847.265	\$ 8.810.139	\$ 9.092.063	\$ 9.387.555	\$ 9.692.651	\$ 10.007.662

- Analista logístico. Se considera necesario este cargo en el cliente, para desarrollar las siguientes actividades, las cuales hacen parte de la sub etapa 5:

Tabla 72. Costo proyectado analista de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 5	Adopción del modelo para gestión de clientes	8	\$ 100.675	\$ 116.357	\$ 120.081	\$ 123.923	\$ 127.951	\$ 132.109	\$ 136.403
	Capacitación sobre la evaluación de clientes, a partir de indicadores de gestión	2	\$ 25.169	\$ 29.089	\$ 30.020	\$ 30.981	\$ 31.988	\$ 33.027	\$ 34.101
TOTAL		10	\$ 125.843	\$ 145.447	\$ 150.101	\$ 154.904	\$ 159.939	\$ 165.137	\$ 170.504

Para determinar los costos de la tabla anterior, que hacen alusión a los costos incurridos en el analista para la etapa pre operativa del modelo se tuvieron en cuenta los siguientes costos, que son los costos salariales por hora para este cargo.

Tabla 73. Costo salarial por hora analista de logística

Costo salario por hora (Analista)	
Costo por hora 2011	\$ 12.584
costo por hora 2015	\$ 14.545
costo por hora 2016	\$ 15.010
costo por hora 2017	\$ 15.490
costo por hora 2018	\$ 15.994
costo por hora 2019	\$ 16.514
costo por hora 2020	\$ 17.050

- Auxiliar logístico. Este cargo es considerado para realizar la siguiente actividad, la cual hace parte de la sub etapa 5, en donde se presentan los costos para cada uno de los años proyectados.

Tabla 74. Costo proyectado auxiliar de logística proveedor.

Etapa	Actividades	Tiempo (h)	Costo	costo 2015	costo 2016	costo 2017	costo 2018	costo 2019	costo 2020
SUB ETAPA 5	Adopción del modelo para gestión de clientes	8	\$ 34.972	\$ 35.825	\$ 36.972	\$ 38.155	\$ 39.395	\$ 40.675	\$ 41.997
TOTAL		8	\$ 34.972	\$ 35.825	\$ 36.972	\$ 38.155	\$ 39.395	\$ 40.675	\$ 41.997

Para determinar los costos de la tabla anterior, que hacen alusión a los costos incurridos en el auxiliar logístico para la etapa pre operativa del modelo se tuvieron en cuenta los siguientes costos, que son los costos salariales por hora para este cargo.

Tabla 75. Costo salarial por hora auxiliar de logística

Costo salario por hora (Auxiliar)	
Costo por hora 2011	\$ 4.371
costo por hora 2015	\$ 4.478
costo por hora 2016	\$ 4.621
costo por hora 2017	\$ 4.769
costo por hora 2018	\$ 4.924
costo por hora 2019	\$ 5.084
costo por hora 2020	\$ 5.250

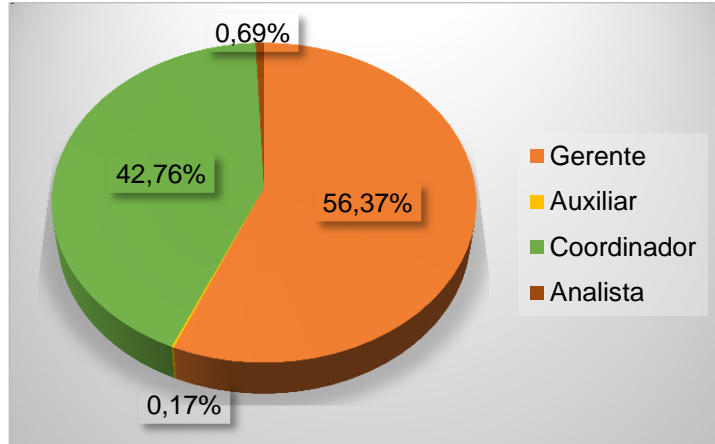
En la siguiente tabla se presenta el costo total que el cliente debe incurrir para poder desarrollar la etapa pre operativa del modelo, en esta se tiene la sumatoria de los costos de los cargos explicados anteriormente para cada uno de los años proyectados.

Tabla 76. Costo total cliente etapa pre operativa.

Cargo	Tiempo	Costo etapa pre operativa del modelo por cargo	Promedio						
		Año 2011	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	
Gerente	480	\$ 10.250.462	\$ 11.847.265	\$ 12.226.377	\$ 12.617.621	\$ 13.027.694	\$ 13.451.094	\$ 13.888.254	\$12.472.681
Coordinador	480	\$ 7.386.325	\$ 11.847.265	\$ 8.810.139	\$ 9.092.063	\$ 9.387.555	\$ 9.692.651	\$ 10.007.662	\$ 9.460.523
Analista	10	\$ 125.843	\$ 145.447	\$ 150.101	\$ 154.904	\$ 159.939	\$ 165.137	\$ 170.504	\$ 153.125
Auxiliar	8	\$ 34.972	\$ 35.825	\$ 36.972	\$ 38.155	\$ 39.395	\$ 40.675	\$ 41.997	\$ 38.284
Total	978	\$ 17.797.602	\$ 23.875.801	\$ 21.223.589	\$ 21.902.744	\$ 22.614.583	\$ 23.349.557	\$ 24.108.417	\$22.124.613

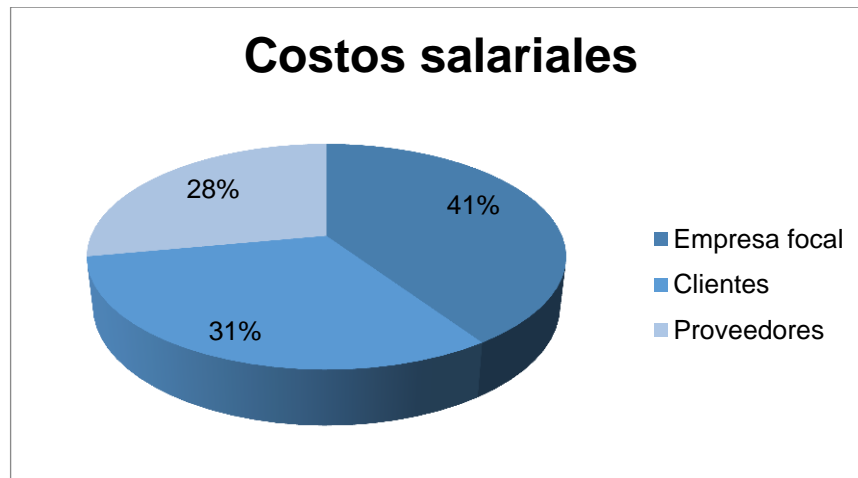
Con esta información se elabora el siguiente diagrama, en el cual se observa la participación de cada cargo en los costos incurridos en la etapa pre operativa.

Tabla 77. Participación en costos por cargo cliente.



Una vez se tienen los costos salariales en los que deben incurrir la empresa focal, el proveedor, y el cliente se realiza el siguiente diagrama, en el cual se observa el porcentaje de participación en los costos de cada uno de estos agentes del modelo mencionados.

Gráfica 24. Participación salarial de la etapa pre operativa del proyecto.



Según lo anterior el 41% de los costos salariales deben ser asumidos por la empresa focal, el 31% por los clientes y en tercer lugar están los proveedores que deben incurrir en el 28% del total de los costos para la etapa pre operativa del modelo mencionado.

4.4 RESUMEN

En el capítulo “Cuantificación de la inversión para la etapa pre operativa del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial en Bogotá”, se calcula el costo total de inversión para la etapa pre operativa, la cual para el año 2016 es de \$77.553.014 COP.

Para llegar a este valor se tienen en cuenta los cargos necesarios para realizar cada una de las actividades necesarias de dicha etapa; debido a la estructura de red de valor del modelo logístico de importación, se tienen en cuenta colaboradores en cada uno de los agentes.

Una vez establecidos los cargos se estima el salario de cada uno de estos, además del tiempo requerido para la realización de las actividades correspondientes a la etapa pre operativa del modelo; de forma tal que sea posible calcular el valor total de la inversión para cada uno de los agentes.

Es importante mencionar que estos costos son proyectados al año 2020, teniendo como referencia la tasa de inflación estimada por el Banco de la República colombiana.

5. TRABAJOS FUTUROS

Como trabajos futuros se plantea la oportunidad de evaluar los puertos aéreos con los cuales cuenta Colombia y que tienen la capacidad para recibir carga internacional, de forma tal que el actual modelo de importación sea complementado para no solo proponer en primera instancia la compra al extranjero de los compresores industriales, sino también sus refacciones, y en segunda instancia proponer un nuevo modo de transporte como es el aéreo.

Es importante resaltar que el modelo logístico para la importación de maquinaria industrial de la presente investigación, no toma en cuenta los aeropuertos internacionales de Colombia, dado que este busca los mínimos costos de transporte, los cuales se logran haciendo uso del modo de transporte marítimo.

Por tanto y dando respuesta a lo anterior, se propone el diseño de un modelo logístico de importación para maquinaria industrial que integre los puertos aéreos, de forma tal que se logren reducciones en el lead time, y la adquisición de accesorios y repuestos en países especializados en la producción de compresores industriales.

6. CONCLUSIONES

- Se lograron identificar ocho etapas claves en los procesos de importación evaluados que son, negociación entre cliente y empresa importadora, negociación entre importador y exportador, fábrica, puerto de origen, puerto destino, depósito de la mercancía, nacionalización de la mercancía y entrega door to door del compresor industrial. En cada una de las etapas se tuvo en cuenta aspectos operativos y legales.
- En el análisis comparativo con países de referencia en comercio internacional, se concluyó que el mayor cuello de botella del proceso colombiano se presenta en la inspección de la mercancía, el cual asciende a 11 días, mientras que en Chile este mismo es de tan solo 20 minutos gracias al uso de tecnología especializada. Para el caso de Perú se resalta la asignación del canal (rojo, naranja o verde) para la inspección de la mercancía, lo cual se traduce en optimización del tiempo, y agilidad en la gestión documental.
- A través de la revisión en fuentes secundarias se identificaron un total de 27 causas incidentes sobre la falta de estandarización en el proceso de importación para maquinaria industrial en Colombia, las cuales fueron priorizadas a través de la matriz Vester obteniendo como resultado que, aquellas de mayor incidencia se relacionan con la capacidad en puerto, multiplicidad de procesos y en general falta de integración entre los agentes que intervienen en el proceso de importación para compresores industriales.
- Se da cumplimiento al objetivo general de la investigación con el diseño del modelo logístico para la importación de maquinaria industrial para la ciudad de Bogotá, con estudio de caso de compresores industriales, el cual responde a la estructura de la red de valor y a la metodología del modelo intelectus con niveles de desagregación. Dentro de los agentes que intervienen en la red de valor se contemplan proveedores de primer nivel, tanto primarios como secundarios, una firma focal como empresa importadora y finalmente aguas abajo de la red se ubican clientes de primer nivel; dando respuesta así a la configuración genérica de la red de valor. Debido a la naturaleza del modelo logístico, se contempla un nivel de desagregación de mayor jerarquía denominado macro componente, dentro del cual se enmarca el supply chain management; en los componentes se consideraron los agentes de la red de valor; como elementos los aspectos que se deben gestionar en cada compañía y finalmente como variables criterios de seguimiento.
- Uno de los elementos más representativos contemplado en la gestión de la empresa focal fue el modelo de minimización de costos y maximización de utilidades, el cual se caracteriza por ser adaptable a las necesidades de la

importación y a las propias especificaciones de la compañía. En primera instancia la simulación presenta el mínimo costo de traslado del compresor industrial desde los tres países más representativos en las compras al extranjero de Colombia, como la ruta óptima desde la casa matriz de la empresa exportadora hasta las puertas del cliente. Para el caso del modelo de maximización de utilidades, se obtienen como resultados el punto de equilibrio de la empresa importadora y su utilidad máxima de acuerdo a las restricciones del modelo.

- Por último se calcularon los costos para la etapa preoperativa del modelo de optimización, tomando en cuenta cada uno de los cargos que intervienen en dicho proceso para cada uno de los agentes de la red de valor, obteniendo un costo total de \$77.153.014 para el año 2016. El valor de esta inversión se calculó para el marco temporal desde el año 2015 hasta el año 2020, utilizando la inflación como índice de referencia para las proyecciones.

7. RECOMENDACIONES

- Para la empresa que desee aplicar el modelo logístico de importación para maquinaria industrial, debe tener en cuenta la reglamentación vigente a la fecha de su implementación, puesto que el estatuto aduanero es frecuentemente modificado por el gobierno nacional colombiano.
- Uno de los cuellos de botella más representativos hallados en el transcurso de la investigación corresponde a la gestión portuaria en Colombia, por tanto se recomienda a las empresas importadoras y operadores logísticos, crear estrategias de integración con las entidades portuarias, de forma tal que la operación logre índices de competitividad más elevados.
- En términos de evaluación de proveedores y clientes, los autores sugieren una serie de criterios que son genéricos para cualquier organización, sin embargo la empresa que desarrolle este proceso puede tener a consideración criterios que se adapten a sus necesidades.
- Como resultado del análisis comparativo con países de referencia como Chile y Perú, se evidenció un diferencial en términos del uso de tecnología dura y blanda a lo largo del proceso de importación en Colombia, por tal motivo se recalca la importancia de invertir en dicha tecnología, con el fin de mitigar estos rezagos.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, Francisco. Introducción a La Psicometría. [Electronic]:http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/39/ARCHIVOS_2010/PDF/IntPsicometria_aristidesvara_1_.pdf: 2006.
ANDI. Impacto Combustible En El Transporte De Carga. [Electronic]:2015. 1-3, 4, 5

Almaviva. Almaviva. [Consultado el Enero/31/2016]. Disponible en: <https://www.almaviva.com.co/wps/portal/almaviva/bienvenido/quienes-somos/descripcion-general>

[Anónimo] Abc De Los Operadores Logísticos. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.ccc.org.co/revista-accion-ccc/14378/abc-de-los-operadores-logisticos.html>

[Anónimo]. Acciones De Mejora En Los Procesos Logísticos De Comercio Internacional De Ciertos Productos Del Distrito De Santa Marta. El Caso Del Banano, Gráneles Sólidos Alimenticios y Contenedores. Santa Marta.: 2010. p. 75-76, 77, 78.

[Anónimo] Baja Productividad En Colombia - Sectores - ELTIEMPO.COM. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/baja-productividad-en-colombia-/14603116>

[Anónimo] Bienes De Capital. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.encyclopediafinanciera.com/definicion-bienes-de-capital.html>

[Anónimo] Bill of Lading - Diccionario De Comercio Exterior - Comercio-Exterior.Es - Comercio Exterior - Reexporta. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.comercio-externo.es/es/action-diccionario.diccionario+idioma-223+I-B+p-717+pag-/Diccionario+de+comercio+exterior/bill+of+lading.htm>

[Anónimo] Biografia De Kaoru Ishikawa. [Consultado el 3/6/2016]. Disponible en: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/i/ishikawa.htm>

[Anónimo] Blu Logistics. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.blulogistics.com/>

[Anónimo] Cero Arancel De Importación Para Bienes De Capital: Gobierno | El Heraldo. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.elheraldo.co/nacional/cero-arancel-de-importacion-para-bienes-de-capital-gobierno-211836>

[Anónimo] Chile En El Exterior Economía. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://chile.gob.cl/sobre-chile/asi-es-chile/panorama-actual/economia/>

[Anónimo] CIBELES Logistics BLOG: TIPOS DE OPERADORES LOGISTICOS. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://cibeleslogistics.blogspot.com.co/2013/07/tipos-de-operadores-logisticos.html>

[Anónimo] Colombia y Perú: Un Ejercicio Comparativo. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en: http://www.elcolombiano.com/historico/colombia_y_peru_un_ejercicio_comparativo-NGEC_120926

[Anónimo] Comercio Exterior De América Latina y El Caribe Completa Tres Años De Estancamiento. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://www.montevideo.com.uy/auc.aspx?249384>

[Anónimo] ¿Cómo Colombia, Perú y Chile Buscan Elevar Sus Exportaciones? | Peru | Economía | El Comercio Peru. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en: <http://elcomercio.pe/economia/peru/planes-peru-chile-y-colombia-elevar-sus-envios-noticia-1840574>

[Anónimo] ¿Cómo Usar Correctamente Los Incoterms?. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.comercioyaduanas.com.mx/incoterms/incoterms2010/478-como-usar-correctamente-los-incoterms>

[Anónimo] Comprometidos Con Una Productividad Sustentable - Atlas Copco Colombia. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.atlascopco.com.co/coes/>

[Anónimo] DHL | Intermediación Aduanera, Seguridad y Seguro Internacional | Español. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://www.dhl.com.co/es/logistica/seguridad_y_seguro_aduanero.html

[Anónimo] DHL | Transporte Intermodal y Multimodal | Español. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://www.dhl.com.co/es/logistica/transporte_de_carga/transporte_intermodal_y_multimodal.html

[Anónimo] Dirección De Impuestos y Aduanas Nacionales - Colombia. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://www.dian.gov.co/descargas/ayuda/guia_rut/content/usuarios_aduaneros.htm#01

[Anónimo] El Comercio Exterior En América Latina y El Caribe | Infografía | Comisión Económica Para América Latina y El Caribe. [Consultado el 1/20/2016]. Disponible en: <http://www.cepal.org/es/infografias/el-comercio-exterior-en-america-latina-y-el-caribe>

[Anónimo] El Impuesto General a Las Ventas - IGV. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.deperu.com/contabilidad/el-impuesto-general-a-las-ventas-igv-918>

[Anónimo] El Presidente De Analdex Menciona Las Fallas De Los Procesos Aduaneros En Colombia - Dinero.Com. [Consultado el 2/18/2016]. Disponible en: <http://www.dinero.com/pais/articulo/el-presidente-analdex-menciona-fallas-procesos-aduaneros-colombia/212115>

[Anónimo] Escalas De Likert. [Electronic]. [Consultado el 04/07/2016]. Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/tipos-escalas-likert-lista_447841/

[Anónimo] FOB Incoterms 2010. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.incoterms-2010.es/calculo-precios-exportacion/fob>

[Anónimo] Geomar Sitio - Monitoreo Metoceanico. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.geomar.com.mx/index.php/productos-y-servicios/servicios-metoceanicos>

[Anónimo] Gestión Aduanera - Consejo Superior De Cámaras De Comercio. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.plancameral.org/web/portal-internacional/preguntas-comercio-exterior/-/preguntas-comercio-exterior/619bdd34-2770-495f-b17f-5f20d375855a>

[Anónimo] Historia - Suppla. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.suppla.com/web/portal/grupo-suppla/quienes-somos/historia>

[Anónimo] Incentivos Para Importación De Maquinaria - Noticias Laborales - Noticias De Trabajo y Actualidad Laboral - Eempleo.Com. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: http://www.eempleo.com/colombia/noticias_laborales/incentivos-para-importacion-de-maquinaria-/6585816

[Anónimo] Información General - ISC. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=348&Itemid=560

[Anónimo] Información Sobre DHL. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: http://m.dhl.com.co/es/informacion_sobre_dhl.html

[Anónimo] KAESER Colombia – KAESER KOMPRESSOREN. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.kaeser.com.co/>

[Anónimo] Knowledge Sharing Tools and Methods Toolkit - LLuvia De Ideas (Brainstorming). [Consultado el 3/7/2016]. Disponible en: [http://www.kstoolkit.org/LLuvia+de+Ideas+\(Brainstorming\)](http://www.kstoolkit.org/LLuvia+de+Ideas+(Brainstorming))

[Anónimo] Logística. Gestión De Compras, Almacenes y Transporte GestioPolis. [Consultado el 3/10/2016]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/logistica-gestion-compras-almacenes-transporte/>

[Anónimo] Los 4 Principales Tipos De PL's y Sus Características | QuimiNet.Com. [Consultado el 2/15/2016]. Disponible en: <http://www.quiminet.com/articulos/los-4-principales-tipos-de-pls-y-sus-caracteristicas-50809.htm>

[Anónimo] Mal Estado De Vías En Colombia Generan 35% En Sobrecostos a Transportadores - Economía - El País. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/mal-estado-vias-colombia-generan-35-sobrecostos-transportadores>

[Anónimo] Movimientos En Mares y Océanos: Olas y Mareas. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.astromia.com/tierraluna/olas.htm>

[Anónimo] Packing List: Definición, Funciones e Importancia En Transporte. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.cargax.com/packing-list/>

[Anónimo] Sobre La Dian - Presupuesto - Laentidad - DIAN. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.dian.gov.co/DIAN/12SobreD.nsf/pages/Laentidad?OpenDocument>

[Anónimo] Somos Grupo TCC. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.tcc.com.co/web/portal/acerca-de-tcc>

[Anónimo] Sunat. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/importacion/index.html>

[Anónimo] Una Introducción a Los Mercados De Futuros y Opciones. [Electronic]: <https://www.iit.upcomillas.es/docs/IIT-12-024A.pdf>: 2012.

[Anónimo] Zofratacna - ¿Qué Es ZofraTacna?. [Consultado el 2/10/2016]. Disponible en: <http://zofratacna.es.tl/¿Qu-e2--es-ZofraTacna-f-.htm>

[Anónimo] Zonas francas. [Consultado el 2/14/2016]. Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/D/definiciones-zonas-francas-rci278/definiciones-zonas-francas-rci278.asp>

[Anónimo] 50% De Las Importaciones Del País Se Dirige Al Sector Industrial. [Consultado el 1/31/2016]. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=4734>

ANTÚN, Juan Pablo. Logística Internacional. México: UNAM, 2004. ISBN 9703207103

ATLAS COPCO ESPAÑA. Series SF y SF+ 1-22: Compresores Scroll Exentos De Aceite, 1,5-22 kW / 2-30 CV - Atlas Copco España. [Consultado el 5/15/2016]. Disponible en: <http://www.atlascopco.es/es/products/compresores-de-aire-y-gas/product/1516773/>

ATTORRESI, Horacio, LOZZIA, Gabriela, *et al.* Teoría De Respuesta Al Item. [Electronic] http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/35/825/racp_xviii_2_pp179_188.pdf: 2009.

BALLOU, Ronald H. Logística: Administración De La Cadena De Suministro. México: Pearson Educación, 2004. ISBN 9702605407 9789702605409

BALLOU, Ronald H.; PÉREZ MUÑOZ, Ramón y RIBUI DE LEMUS, Piral. Logística Empresarial. Madrid: Díaz Santos, 1991. ISBN 8487189687 9788487189685

BANCO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Indicadores De Inflación Básica y Su Variación Anual | Banco De La República (Banco Central De Colombia). [Consultado el 6/1/2016]. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/es/inflacion-basica>

----- . Tasas De Cambio | Banco De La República (Banco Central De Colombia). [Consultado el 5/25/2016]. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_tas_cam_otrasmonedas_dia.htm

BANCOLDEX. Coberturas Cambiarias: Proteja Su Rentabilidad. [Electronic]:https://www.bancoldex.com/documentos/5139_PDF_Publicaci%C3%B3n_-_Reducida_16.08.2013.pdf: 2013.

BERMÚDEZ, Carlos; CASTILLO, Andrea y WILLIAMS, Alexandra. Análisis Logístico Interno De La Sociedad Portuaria Regional De Barranquilla. Bogotá.: Universidad del Rosario, 2009. p. 32-34, 35, 36.

BLOCH, Roberto. La cadena logística internacional. vol. 1853

BONILLA, Pablo. Guía Metodológica Para La Formulación De Proyectos Ambientales Escolares. [Electronic]:32-31, 33, 34

BRAVO, José María. Sistema de transporte fluvial en Colombia En: EL MUNDO.

BUENO, Eduardo y MURCIA, Cecilia. Génesis, Concepto y Aplicación Del Capital Intelectual. [Electronic]:2-3

CÁCERES, Stefany. Revista De Logística Transporte Vs. Regulación, El Dilema De La Logística En Bogotá. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://revistadelogistica.com/actualidad/transporte-vs-regulacion-el-dilema-de-la-logistica-en-bogota/>

CALLE, Sebastián y ZULUAGA, Andrés. Cálculo De Los Fletes Terrestres, Tiempos De Transito y Nivel De Seguridad Para Las Empresas Del Valle De Aburrá y Oriente Cercano Canalizando Su Comercio Exterior Por El Puerto De Urabá, e El Año 2006. [Electronic]:Medellín: 2008. 50

CÁMARA COLOMBIANA DE INFRAESTRUCTURA. Evaluación De Las Concesiones Sobre La Infraestructura Portuaria Pública En Colombia. [Electronic]:http://www.infraestructura.org.co/bibliotecas/DAE/concesiones_portuarias.pdf: 2012.

CASTRILLÓN GÓMEZ, Omar Danilo; ORTIZ FRANCO, Luisa Fernanda y SARACHE CASTRO, William Ariel. Selección de proveedores: Una aproximación al estado del arte. vol. 22, no. 38, p. 150-152, 153

CENTRO DE APOYO TECNOLÓGICO A EMPRENDEDORES. Guía práctica para una gestión de clientes exitosa. p. 3

CHOPRA, Sunil. Administración De La Cadena De Suministro: Estrategia, planeación y operación. 2013. ISBN 9786073221337 6073221339

CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2007. 156 p. ISBN 0131730428 9780131730427 0132023458 9780132023450 0132086085 9780132086080

CHRISTOPHER, Martin. Logística y Aprovisionamiento: Cómo Reducir Costes, Stocks y Mejorar Los Servicios. Barcelona; London: Folio ; Financial Times, 1994. ISBN 8475837204 9788475837208

CLAVIJO, Héctor Augusto; ALZATE, Marco Antonio y MEZA, Libia. Análisis Del Sector De Infraestructura En Colombia. [Electronic]:<http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/06/PMIBogota-Analisis-sobre-el-sector-de-infraestructura-en-Colombia.pdf>:

COLFECAR. Patios De Contenedores y Vías Afectan Tiempos Logísticos. [Electronic]:<http://www.colfecar.org.co/container%202013/container%20marzo%202013.pdf>: 2013.

COLOMBIA. Economía - Información General - Colombia Info - Colombia.Com. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/economia/>

CONPES 3547. 2008.

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. Conpes 3760. [Electronic]:2013. 34-39

CONSEJO PRIVADO DE COMPETITIVIDAD. Informe Nacional De Competitividad 2014 - 2015. [Electronic]: Bogotá: 2014. 82

COOMEVA. Guía De Importación En Colombia. [Electronic]: Colombia: 2014. 4

COOPER, Charnes y RHODES, William. Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. Amsterdam: North-Holland publishing Company, 1979. 429 - 444 p.

COSOY, Natalio. Por Qué Es Tres Veces Más Barato Mandar Un Contenedor De Colombia a China Que Dentro De Colombia - BBC Mundo. [Consultado el 3/28/2016]. Disponible en: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150425_colombia_economia_transporte_problemas_nc

CSCMP, et al. Defining the Supply Chain.

DANE. Comercio Exterior - Importaciones. [Electronic]: Colombia: 2016. 2-3, 8, 12

------. Cuentas Trimestrales- Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Primer Trimestre De 2015. [Electronic]:2015. http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_dem_ltrim15.pdf

DAVID RICARDO. Ventajas Comparativas. [Consultado el 3/5/2016]. Disponible en: <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economia-internacional/2-uncategorised/91-david-ricardo-ventajas-comparativas>

DIAN y BANCO DE LA REPÚBLICA. Proceso De Importación De Mercancías a Colombia, Aspectos Aduaneros. [Electronic]: Colombia: 2015. 4

DIRECON. Informe Anual Comercio Exterior De Chile. [Electronic]: Primera ed. Chile: 2015. 82

DOERR, Octavio y SÁNCHEZ, Ricardo. Indicadores De Productividad Para La Industria Portuaria. Aplicación De América Latina y El Caribe. 112th ed. Santiago de Chile

DORADO, Natalia, et al. Optimización De Procesos Logísticos Para La Importación De Salmón Chileno. Bogotá.: Universidad el Rosario, 2013. p. 74.

DOUGLAS, C. Montgomery. Control Charts of Attributes. En: Introduction to Statistical Quality Control. New York: Wiley, 1985. 198 p. ISBN 0471808709 9780471808701 0471829803 9780471829805

EL PAÍS. Gobierno Nacional Anuncia Más Inversión Para El Puerto De Buenaventura - Economía - El País. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/noticias/gobierno-nacional-anuncia-inversion-para-puerto-buenaventura>

EL TIEMPO. Plan Parcial De Expansión Será Socializado Por El Puerto De Santa Marta - Otras Ciudades - ELTIEMPO.COM. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/plan-parcial-de-expansion-sera-socializado-por-el-puerto-de-santa-marta/15091996>

ESLAVA, Alexander. Logística Inversa Del Contenedor De Importación y Exportación | Revista De Logística Empresarial - Zona Logística. [Consultado el 4/25/2016]. Disponible en: <http://www.zonalogistica.com/articulos-especializados/logistica-inversa-del-contenedor-de-importacion-y-exportacion/>

ESTANISLAO, Salvador Benítez. ABC: Activity based costing. El sistema de costes abc (II). En: ACTUARIOS. no. 17, p. 6

FINANZAS PERSONALES. Salarios Por Profesión Para Graduados. 2016. [Consultado el 5/25/2016]. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.com.co/calculadoras/articulo/salarios-profesion-para-graduados/45541>

FIRA. Mercados De Futuros y Opciones. [Electronic]:http://www.fira.gob.mx/Nd/BF1_Mercados_de_Futuros_y_Opciones.pdf f: 2011.

GARCÍA, Juan José y PADILLA, Nuria. La Selección De Proveedores Internacionales. La Metodología AHP. [Electronic]:2001.

GARCÍA, Taddey. Algunos Fenómenos Naturales Que Afectan a La Navegación NUESTROMAR. Uruguay. [Consultado el 4/6/2016]. Disponible en: http://www.nuestromar.org/noticias/ciencia_tecnologia_y_educacion6214_022007_algunos_fenomenos_naturales_que_afectan_a_la_navegacion

GOLDSBY, Thomas J.; IYENGAR, Deepak.; RAO, Shashank, Council of Supply Chain Management Professionals,.. The Definitive Guide to Transportation: Principles, Strategies, and Decisions for the Effective Flow of Goods and Services.

2014. ISBN 9780133449099 0133449092 0133449106 9780133449105
0133449114 9780133449112

GÓMEZ, Cristian. Propuesta De Un Modelo De Gestión Logística De Abastecimiento Internacional En Las Empresas Grandes e Importadoras De Materia Prima Caso Manizales. Manizales.: Universidad Nacional de Colombia, 2006. p. 70.

HOUSER, William; POIRER, Charles y POIRER, Craig. The advanced supply chain management workbook. p. 2-6

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. Documentación, presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Bogotá D.C: El Instituto, 2008. 26 p.

------. Referencias Bibliográficas. Contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá D.C: El instituto, 2008. 38 p.

------. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC 4490. Bogotá D.C: El instituto 1998. 27 p.

ISHIKAWA, Kaoru. The Statistical Approach, with some Simple Statistical Tools. En: Introduction to Quality Control. Tokyo: 3A Corp., 1990. 98 p. ISBN 490622461X 9784906224616 0412435403 9780412435409

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE.,. Logística Internacional. En: [Anónimo] Logística: Una visión sistémica. Sanfandila, Mexico: Instituto Mexicano del Transporte, Secretaria de Comunicaciones y Transportes, 1995. 203 p. ISBN 0188-7114

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Marta C. y PAGH, Janus. Issues in supply chain management. vol. 9, p. 69-75

LAMBERT, Douglas M. y STOCK, James R. Strategic Logistics Management. Homewood, IL: Irwin, 1993. 57 p. ISBN 0256088381 9780256088380

LEGISCOMEX. Conozca Como Hacer El Costeo Del Transporte Interno En Colombia. [Electronic]. [Consultado el 05/02/2016 Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoConocimiento/C/col-transp-terrestre-tarifas-2012/col-transp-terrestre-tarifas-2012.asp?DivMenu=Menu11&DivSubMenu=Menu11>

LIS SOLUTIONS. Scor. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.lis-solutions.es/metodologia/scor.html>

LONG, Douglas. Logística Internacional: Administración De La Cadena De Abastecimiento Global. México: Limusa, 2006. ISBN 9789681865818 9681865812

MARTINEZ, Astrid y OCAMPO, José Antonio. Hacia Una política Industrial De Nueva generación Para Colombia. [Bogotá]: Coalición para la Promoción de la Industria Colombiana, 2011. 29, 30 p. ISBN 9789584493620 9584493620

MAQ POWER. Compresores De Aire Industriales En México - Maqpower. [Consultado el 4/21/2016]. Disponible en: <http://www.maqpower.com.mx/>

MATAS, Antonio. Introducción Al Análisis De La Teoría De Respuesta Al Ítem. [Electronic]:http://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/4711/TRI_aidesc_2011.pdf?sequence=1: 2010.

MENDOZA, Leonardo. Gestión De Abastecimiento. p.13-14 - 18

MENTZER, John T. Supply Chain Management. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 2001. ISBN 0761921117 9780761921110

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA y TURISMO. Acuerdos De La Alianza Del Pacífico. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=6357>

----- . Guía De Diligenciamiento De Formato De Registro o Licencia De Importación. [Electronic]: 8th ed. 2014. 10

----- . Que Es Un Tratado De Libre Comercio (TLC). [Electronic]:<http://www.mici.gob.pa/tlc%20panusa/Que%20es%20un%20Tratado%20de%20Libre%20Comercio.pdf>:

MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Guía Pedagógica Estrategias De Comunicación, Motivación y Liderazgo Orientadas Al Fortalecimiento Del Proceso De Cultura Organizacional. [Consultado el 4/5/2016]. Disponible en: [http://mps1.minproteccionsocial.gov.co/evtmedica/linea 3.1/2.4matrices.html](http://mps1.minproteccionsocial.gov.co/evtmedica/linea%203.1/2.4matrices.html)

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Análisis de las condiciones de operación de los patios de contenedores (PC) en Colombia. p. 17-18

----- . Sistema De Información D-e Costos Eficientes Para El Transporte Automotor De Carga SICE-TAC. [Consultado el 01/05/2016] Disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/en_linea/sistema_de_informacion_de_costos_eficientes_para_el_transporte_automotor_de_carga_sice-tac#sice2

----- . Tiempos Logísticos. [Electronic]:2012.

MONDEN, Yasuhiro. El Sistema De producción Toyota: [just in Time]. Madrid: Ciencias de la Dirección, 1988. ISBN 8486743028 9788486743024

MORALES, Jorge y TUESTA, Pedro. Calificaciones de crédito y riesgo país. p. 1

PAREDES, Yolima. Superintendencia De Puertos y Transporte. <http://www.supertransporte.gov.co/documentos/2014/delegada%20puertos/caracterizacion%20puertos/LOGISTICA%20PORTUARIA.pdf>

PORTAFOLIO. Con Los Proyectos 4G, Colombia Será Más Competitiva | Finanzas | Economía | Portafolio. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/proyectos-4g-colombia-sera-competitiva-34346>

------. Para 2017, Cartagena Aspira a Ser Un Megapuerto Mundial | Empresas | Negocios | Portafolio. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/2017-cartagena-aspira-megapuerto-mundial-86400>

PROCOLOMBIA. Cómo Importar Maquinaria - Invierta En Colombia. [Consultado el 6/23/2016]. Disponible en: <http://www.inviertaencolombia.com.co/como-invertir-test/como-importar-maquinaria/38-zonas-francas-y-otros-incentivos/contactenos.html>

------. Otros Incentivos Para Invertir En Colombia - Invierta En Colombia [Consultado el 6/23/2016]. Disponible en: <http://www.inviertaencolombia.com.co/zonas-francas-y-otros-incentivos/otros-incentivos>

PROEXPORT COLOMBIA y BID. Estudio De Mercado - Perú. 2003. 17

RAMÓN, Virgilio; MORENO, José Manuel y ORTEGA, Javier. Diseño De Un Sistema De Gestión Integral De Proveedores En Las Cooperativas De Colombia. Bogotá.: Universidad de la Salle, 2007. p. 113.

REVISTA ESPACIOS. Gobernanza En Cadenas Logístico Portuarias De Contenedores: Proposición De Un Modelo Conceptual. 2013.

OSBORN, Alex F. Your Creative Power: How to use Imagination. New York: C. Scribner's Sons, 1948.

RIASCOS, Ingrid. Modelado De Los Procesos De Importación y Exportación De Carga Contenedorizada En La Distribución Física Internacional. Cali.: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. p. 89.

RHOLING LOGISTICS. Relación Peso/Volumen. [Consultado el 5/27/2016]. Disponible en: <http://www.rohlig.com/es/centro-de-informacion/transporte-aereo/relacion-pesovolumen.html>

RODRIGUEZ, José Antonio. Modelo Logístico De Importaciones Por Vía Marítima Para Pymes. Bogotá.: Universidad de la Sabana, 2005. p. 20.
SÁNCHEZ, Luis y VALADEZ, Cuauhtémoc. Claves de la integración con proveedores.

SEARATES. Searates. [Consultado el 05/20/2016]. Disponible en: <https://www.searates.com/es/reference/portdistance/?D=1650&G=20994&shipment=1&container=20st&weight=1&>

SOCIEDAD PORTUARIA DE BARRANQUILLA. Puerto De Barranquilla Invertirá Más De \$30,000 Millones En 2014- Febrero/2014 | Puerto De Barranquilla. [Consultado el 6/27/2016]. Disponible en: <http://www.puertodebarranquilla.com/?p=2018>

SYSCOMER. Syscomer. [Consultado el 5/2/2016]. Disponible en: <http://www.syscomerinteligencia.com/index.inteligencia.php>

THORPE, Andy y AGULLAR, Alonso. Los modelos económicos de utilización de recursos naturales en Latinoamérica. vol. 36, p. 123

TORRES, David, et al. Modelo De Simulación y Optimización Logística. Medellín.: Universidad Pontificia Bolivariana, 2013. p. 20.

UNAD. Modelo Intelect. [Consultado el 5/1/2016]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/101007/EnLinea/leccin_5_modelo_intelect.html

WERTHER William B, *et al.* Administración De Recursos Humanos : El Capital Humano De Las Empresas. Sexta ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9789701059135 9701059131

ANEXOS

ANEXO A
GRUPO DE INVESTIGACIÓN LOGÍSTICA
ENTREVISTA DIRIGIDA Y ESTRUCTURADA

Nombre:		Fecha:
Compañía:		
Cargo:		Área:
Experiencia:		

OBJETIVO: Validar los hallazgos recopilados y analizados a través de fuentes de información secundaria, con el fin de determinar las variables que constituirán un modelo logístico de importación de maquinaria industrial.

PERFIL DEL ENTREVISTADO: Profesional con conocimientos o experiencia en el proceso genérico de importación de maquinaria industrial, o importación de compresores industriales.

METODOLOGÍA: La siguiente entrevista estructurada y dirigida está conformada por 9 preguntas, por medio de las cuales se busca la validación de las causas relacionadas al problema de investigación “Falta de estandarización en el proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia”.

Se da inicio con una pregunta abierta, con la cual se desea conocer aquellas causas que desde la experiencia del experto son incidentes en el problema y que no fueron consideradas por parte de los investigadores, las demás preguntas se diseñan de acuerdo a la metodología de escalas de Likert y psicometría tri, las cuales son de tipo inducidas y de calificación.

CUESTIONARIO

1. Con base en su experiencia, explique brevemente las causas que generan multiplicidad de actividades, variabilidad en costos y tiempos en el desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial en Colombia.

2. La variabilidad en los tiempos de operación a lo largo del proceso de importación, evidencia la necesidad de estandarización de este. Desde su punto de vista, ¿qué tan de acuerdo se encuentra con la anterior afirmación?.

Calificación	1	2	3	4
Valoración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

3. Durante el proceso de importación se presentan situaciones adversas que condicionan la eficiente entrega door to door de la maquinaria industrial. En un marco temporal de seis meses ¿con qué frecuencia el proceso de importación se ve afectado por las siguientes situaciones?.

En la siguiente tabla encontrará la escala de calificación y su equivalente cuantitativo.

Valoración	Muchas veces	Algunas veces	Ocasionalmete	Nunca
Representación cuantitativa	4	3	2	1

Situaciones/frecuencia	4	3	2	1
Condiciones meteorológicas				
Condiciones meteoceánicas				
Probabilidad de derrumbes				

4. Considera que la carencia de plataformas logísticas en Colombia es incidente en el incremento del número actividades para la ejecución del comercio internacional.

Calificación	1	2	3	4
Valoración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

¿Con qué frecuencia se presenta ésta situación?.

Valoración	Muchas veces	Algunas veces	Ocasionalmete	Nunca
Representación cuantitativa	4	3	2	1

5. Las deficiencias en equipos de manipulación de carga provocan averías en la mercancía durante el descargue del contenedor, traslado a patio y cargue a la plataforma de la tractomula. Considera que éste factor aumenta los costos y tiempos de entrega.

Calificación	1	2	3	4
Valoración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

6. Califique el grado de importancia que tienen las siguientes situaciones presentes en los puertos colombianos, se considera que afectan el buen desarrollo del proceso de importación de maquinaria industrial:

Calificación	Valoración
1	Muy importante
2	Importante
3	Poco importante
4	No es importante

Aspectos en Puerto	1	2	3	4
Baja productividad laboral en puerto				
Fuerza laboral insuficiente				
Elección inadecuada de maquinaria especializada en puerto				
Baja eficiencia en actividades de logística inversa para contenedores vacíos				
Mal uso de técnicas especializadas de almacenamiento para diferentes tipologías de productos.				

7. A continuación se presentan criterios de gestión empresarial, que hacen parte de la etapa pre operativa del proceso de importación de maquinaria industrial, determine el grado de importancia de gestión de cada uno.

Calificación	Valoración
1	Muy importante
2	Importante
3	Poco importante
4	No es importante

Criterios de gestión empresarial	1	2	3	4
Nivel de integración con el OPL				
Elección de la cadena DFI				
Proceso de selección del proveedor				
Determinación de acuerdos y contratación				
Resultados de indicadores de gestión portuaria				
Sistemas de gestión en compañías de transporte terrestre				

8. Al realizar un análisis comparativo con países de referencia, se observa que Colombia presenta deficiencias en su infraestructura, lo que genera incrementos de costos y tiempos. Con base en lo anterior, indique la relevancia de los siguientes aspectos.

Calificación	Valoración
1	Muy importante
2	Importante
3	Poco importante
4	No es importante

Deficiencia en infraestructura	1	2	3	4
Falta de disponibilidad en puerto				
Inexistencia de carreteras 4G				
Falta de conectividad en vías entre el interior de la ciudad y los puertos				
Implementación parcial de la ley 1682 del 2013 (reglamenta la planeación de los proyectos de infraestructura de transporte para asegurar la multimodalidad)				

9. ¿Qué tan de acuerdo se encuentra en que los siguientes aspectos tienen un impacto directo sobre el incremento de los costos operacionales de la actividad de importación?.

Calificación	1	2	3	4
Valoración	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Aspectos en Puerto	1	2	3	4
Ubicación geográfica del sector industrial en el país				
Carencia en el uso de tecnologías que garanticen la trazabilidad de las mercancías por parte del OPL				
Bajos niveles de eficiencia en trámites de comercio exterior				
Fluctuaciones en el precio del combustible				
Restricciones de movilidad para vehículos de carga en Bogotá				