

DISEÑO DE RED LOGISTICA INTERNACIONAL PARA EL ENVIO DIRECTO DE EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES ENTRE DISTRIBUIDORES

INTERNATIONAL LOGISTIC NETWORK DESIGN FOR DIRECT SHIPPING OF TELECOMUNICATIONS EQUIPMENT BETWEEN SUPPLIERS

Alba Rocio Muñoz Báez
Ing Industrial.
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
Eng.albamunoz@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo propone el diseño de una red logística, encaminada en optimizar los procesos de atención ante los requerimientos de mantenimiento a nivel internacional. El modelo busca disminuir el tiempo de respuesta en el proceso de despacho, teniendo en cuenta los requerimientos y disponibilidad de equipos en cada país objeto de análisis. A través de la utilización de herramientas de ingeniería y logística aplicada, se describe el proceso de diseño, estructurando el aprovisionamiento de equipos, garantizando el envío desde la bodega matriz hasta los distribuidores, así como el intercambio entre estos. La optimización de este proceso, permitió reducir el tiempo de respuesta un 43.31%, impactando en la productividad y eficiencia de atención a las diferentes geografías, manteniendo el stock mínimo, coordinando e integrando las condiciones de operación, de tal forma que se responda eficazmente ante las necesidades del cliente final.

Palabras Claves: logística internacional, distribución, red logística.

ABSTRACT

This paper proposes the design of a logistics network, aiming to optimizing the service process related with the requirements of international maintenance. The model seeks to reduce the lead-time on the shipment process, taking into account the requirements and availability of equipment in each country under analysis. Through the use of engineering tools and applied logistics, it's described the design process, and the structure of the equipment procurement, ensuring the dispatch from the warehouse matrix to the distributors, and the exchange between them. The optimization of this process reduced the lead-time 43.31%, increasing the productivity and efficiency of response to different geographies. Also the minimum stock is preserved, coordinating and integrating the operating conditions, everything focused on respond effectively to the requirements of the customer.

Keywords: International Logistics, distribution, logistics network.

INTRODUCCION

La evolución de las telecomunicaciones en el ámbito empresarial, supone un reto aun mayor a lo que actualmente conocemos: Una operadora, un teléfono, una nueva tecnología, han dejado de ser concebidos como el eje de la comunicación, para convertirse en el lugar donde se intercambia información, se resuelven problemas, se establece cercanía, entre clientes internos y externos, socios y proveedores desde distintas ubicaciones alrededor del mundo. Comprendiendo así conceptos de servicio, que van más allá de complicados equipos de comunicación, acercándose a ofrecer un concepto estratégico para la gestión empresarial y del cual depende en gran medida la competitividad de las compañías encaminadas a aumentar su valor de servicio. (Prida, Gutiérrez, 2006)

“No se puede entender la empresa actual sin las herramientas de comunicación”, afirma Cisco, proveedor líder, de equipos de telecomunicaciones, en su artículo tecnológico: Comunicaciones Unificadas: El aporte de la innovación a la eficiencia empresarial. Allí, además de reflejar la importancia que cobran las telecomunicaciones en el entorno actual, se destaca la gestión logística como herramienta clave para canalizar las potencialidades del sector de telecomunicaciones y así generar una ventaja competitiva empresarial.

La logística tiene que actuar como apoyo, como impulsador, facilitador de la globalización de los negocios; debe contribuir a optimizar los tiempos de entrega, que en el mercado internacional son complejos y largos. (Giraldo, C.M. 2000)

En este nuevo contexto, ante las nuevas tecnologías, el crecimiento industrial, y los requerimientos de clientes cada vez más exigentes, suponen la necesidad de diseñar una infraestructura logística adecuada para adaptarse al panorama de globalización, cobrando la logística internacional mayor relevancia, ante el inminente concepto de servicio que sugiere el mundo globalizado.

La logística da a los negocios reglas que le permiten a una compañía, priorizar, definir, gestionar y controlar los distintos elementos de aprovisionamiento y distribución que inciden en la satisfacción del cliente, así como en los costos y beneficios propios de la compañía (Pau, J. 2001).

Como consecuencia de esto, se busca diseñar una red logística que permita optimizar las operaciones de mantenimiento realizadas en la Compañía C3A3 para los países de Centro América y el Caribe. Encaminados en mejorar la productividad y optimizar los procesos de servicio, se pretende diseñar una red entre los países que reportan mayores requerimientos de mantenimiento, aprovisionando los países que están por debajo del stock mínimo requerido, con aquellos que presentan unidades sobrantes. De esta manera, optimizando las rutas de distribución geográfica, se podrán atender rápidamente los requerimientos de mantenimiento, realizando un

manejo productivo de los equipos de telecomunicaciones, y mejorando la respuesta de soporte al cliente final.

En su conjunto, la logística internacional, implica la consideración de factores tanto legales, como operativos, canalizando el adecuado aprovechamiento de los recursos, considerando rutas, procesos, tiempos, exigencias aduanales reglamentarias de cada país y particularidades entre las compañías contratistas involucradas. La optimización de las operaciones permitirá soportar las actividades de prestación de servicios inmersas en un mundo globalizado, y cambiante.

I. MARCO CONCEPTUAL DE REFERENCIA

1.1. Gestión Logística

La realidad competitiva actual presenta la necesidad de ser flexible y productivo ante los requerimientos del mercado, siendo determinante para la supervivencia de las compañías. A partir de este hecho, la logística juega un rol importante, que permite mantener un flujo eficiente de bienes y servicios para el cliente final.

De acuerdo a Jordi (2007) en el Manual de logística integral, se concibe la logística como “una herramienta de gestión total”, la cual permite dirigir los cambios tanto estructurales como culturales de las empresas, para así incrementar su competitividad y rentabilidad.

Esta gestión logística, persigue la satisfacción del cliente, ajustando las variables que comprenden la cadena de abastecimiento, con el fin de optimizar aspectos como el tiempo de entrega, la calidad del servicio, la reducción de costos y la disponibilidad de bienes y/o servicios (Ballou, R., 2004).

Tal como lo expresa (Martin, C. 1994). “A través de la logística puede conseguirse una posición de perdurable de superioridad sobre los competidores en términos de preferencia del consumidor.” Involucrar variables que potencialicen el aprovechamiento de los recursos, le permite a las compañías adaptarse fácilmente a las necesidades del mercado, generando ventajas de valor que favorezcan su posición preferencial en los clientes.

La logística aplicada en los negocios es un campo relativamente nuevo, si lo comparamos con campos como el marketing, la producción y las finanzas. Sin embargo, se ha aplicado la logística durante muchos años, realizando actividades de movimiento y almacenamiento (Ballou, R., 2004). La novedad de este campo radica en el concepto de dirección coordinada de las actividades relacionadas y de la generación de valor, enfocados a la satisfacción del cliente y a incrementar la rentabilidad y eficiencia para la compañía. Se concibe así como un conjunto de

actividades coordinadas y no aisladas, que regulan los flujos en la cadena de abastecimiento (Colin, J. 1997).

1.2. Actividades logísticas

En general, la definición de las actividades logísticas involucra funciones que integran y abarcan todas las áreas que presentan movimiento de materiales en su cadena de abastecimiento desde su pedido hasta su transporte final al cliente.

De acuerdo a Ballou (2004), las actividades logísticas se clasifican en a) actividades claves, determinantes para el cumplimiento de los objetivos de la empresa; y b) actividades de apoyo, que complementan su ejecución. Entre las actividades claves se encuentra el servicio al cliente, gestión de pedidos, manejo de inventarios, transportes, y flujos de información; y como actividades de apoyo, están aquellas soportadas por almacenamiento, embalaje, servicios de mantenimiento y actividades complementarias para las operaciones productivas.

Hay actividades clásicas, que pueden ser agrupadas en tres grandes departamentos: Aprovisionamiento, Producción y distribución física (Soret, I, 2004). Estas a su vez son descompuestas y soportadas por otras actividades tales como: localización, gestión de stock, transporte, distribución, aprovisionamiento y producción.

J.R. & Lambert, D. (2000), destaca por su parte, como principales actividades logísticas: el servicio al cliente, el pronóstico de la demanda, la comunicación, la administración de inventarios, la manipulación de la materia prima, el empaque, procesamiento de ordenes, el abastecimiento y el transporte.

El manual de Logística Integral (Pau, J. 2001), señala al departamento logístico, como el idóneo para ejecutar la totalidad de las operaciones y flujos de soporte, demostrando su eficiencia global y los resultados que ha obtenido con la determinación de sus funciones y responsabilidades, aplicando el siguiente diagrama logístico:

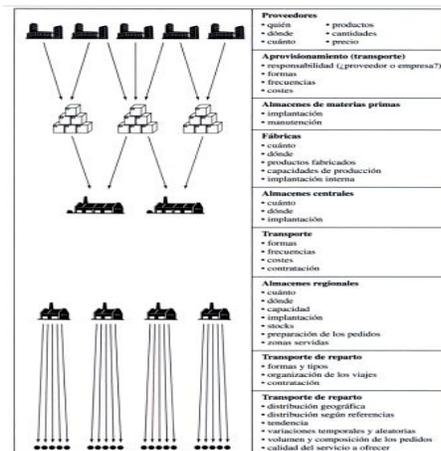


Figura 1. Actividades logísticas
Fuente: Manual de Logística Integral, 2001

Todas estas actividades, reúnen aspectos de importancia para el cliente, donde la sincronización de sus componentes permite lograr una adaptación y flujo de repuesta ágil en la cadena de suministro.

1.3. Red Logística

Las redes logísticas son el soporte que posibilita el flujo de operaciones para que el producto/servicio llegue al consumidor o cliente final (Magee, J.F).

Una red logística compone los siguientes elementos, representados esquemáticamente relacionando las diversas actividades entre si (Soret, I, 2004):

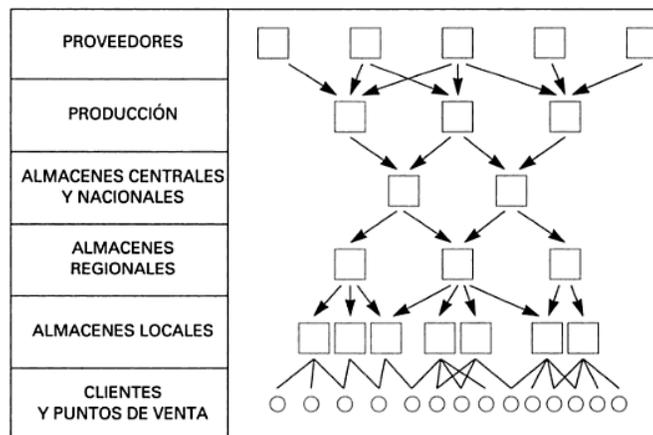


Figura 2. Esquema logístico
Fuente: Logística Comercial y Empresarial, 2004

La interrelación entre los diversos elementos que la componen, dependerá de la estructura y razón social de la compañía, lo que determina el tamaño del canal de distribución. Entendiéndose por Canal de Distribución, la ruta empleada para llegar al cliente o consumidor final (Stern, El-Ansary, Coughlan & Cruz, 2.000). Esta puede ser larga o corto, según las actividades que intervienen en el proceso.

Para diseñar una red logística, es importante iniciar, definiendo la cobertura del mercado, la cual puede ser intensiva, exclusiva o selectiva (Soret, I, 2004):

- La distribución intensiva permite llegar al mayor numero posible de puntos de venta, aunque alguno de ellos puede ser no rentable. Requiere gran cantidad de intermediarios, y usualmente es utilizado para productos básico, indispensables.

- La distribución exclusiva, por el contrario, se enfoca en un solo punto de venta por área geográfica delimitada. Los intermediarios se reducen haciendo uso de mayoristas o minoristas. Se enfocan en productos especiales.

-La distribución selectiva, consiste en una estrategia que combina las dos anteriores. Comprende productos que requieren de compra reflexiva o poco buscados.

Una vez identificada el tipo de distribución mas acorde, se definen las entradas al sistema, compuesta por las características de cumplimiento básico. Estas entradas, se apoyan en los sistemas de apoyo y decisión, los cuales procesan la información, para finalmente dar respuesta a los requerimientos de la red.

El siguiente esquema detalla el procedimiento para realizar el diseño de una red logística:

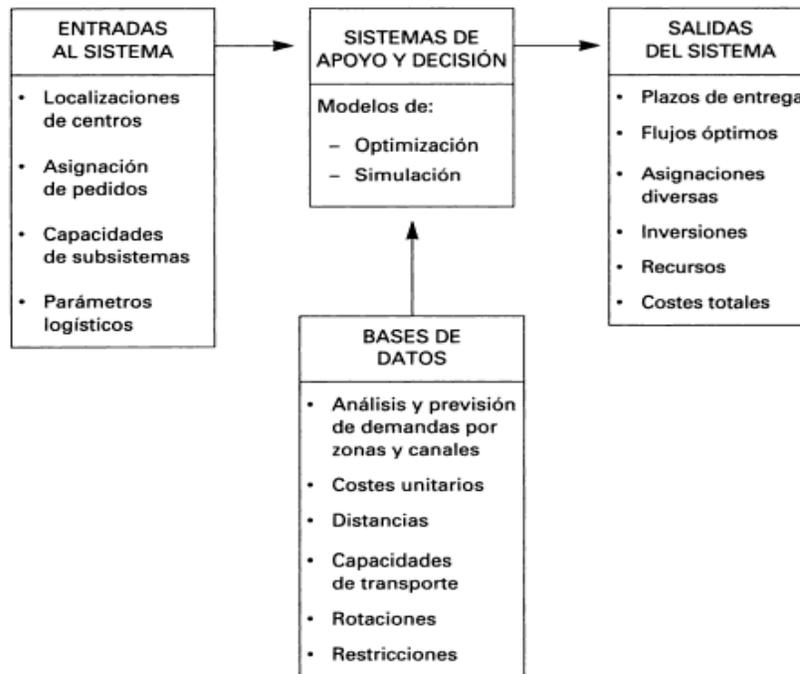


Figura 3. Esquema Diseño Red Logística
Fuente: Logística Comercial y Empresarial, 2004

1.4. Logística de Abastecimiento Internacional

La logística de abastecimiento internacional toma importancia a medida que se desarrolla un mercado globalizado donde se encuentra mayor competencia en el mercado, generándole al cliente la posibilidad de adquirir los bienes y servicios en cualquier parte del mundo, tal y como lo plantea (Ballou, R 1999): “La globalización e internacionalización de la industria en todo el mundo dependerá en gran medida del desempeño logístico y de sus costos, así las empresas toman una visión global de sus operaciones.” Es así, como las investigaciones en logística internacional, cobran mayor fuerza como factor determinante e instrumento de competitividad para asumir globalización.

La coordinación para gerenciar estratégicamente operaciones internacionales, se concentra en ciertos lineamientos que buscan cumplir con la premisa de llevar el producto correcto, al cliente correcto, en el lugar correcto y en el tiempo correcto.

Según (Cano, Bevia, Enriquez, 2010), un plan logístico debe abordar los siguientes aspectos:

- La previsión de la demanda
- El sistema de producción
- La situación y dimensionamiento de los centros de distribución y almacenes.
- La organización de los aprovisionamientos
- El almacenamiento de materias primas, componentes y producto terminado
- El control de pedidos y la gestión de stocks
- La manipulación de los materiales
- La organización de los transportes
- El flujo de información
- El mantenimiento de los equipos.

Cada uno de los lineamientos mencionados consideran los diferentes frentes a tener en cuenta para estructurar un plan logístico internacional, estableciendo controles en cada eslabón de la cadena. Tal como lo expresan (Robenson J.F y Copacito, W.C 1994), para ser competitivas las compañías deben entender todas las facetas de abastecimiento y mercado global.

Y de esta forma, se entiende la Logística de Comercio Internacional como “un sistema que integra las funciones de producción, comercialización y distribución física, para la gestión estratégica del abastecimiento, movimiento y almacenamiento del nivel de inventario de insumos y productos, con el flujo de información requerida en una operación de comercio exterior, con el objetivo de satisfacer al cliente justo a tiempo y con calidad.”(Arciniegas, H. & Quintela, R.,1997)

Para cumplir con dicho objetivo, Robert, J.F, identifica cinco medios para mejorar la competitividad de la compañía, estos son: Servicio de valor agregado, Servicio al cliente, flexibilidad, bajo costo y Innovación.

1.5. Estrategias logísticas

La estrategia logística principal destacada por excelencia, es la flexibilidad de las compañías para responder rápidamente a los cambios del mercado, teniendo en cuenta las necesidades de los clientes y los cambios de la competencia. (Porter, M.E. 1999)

De esta manera, al estar a la vanguardia, el mejoramiento continuo le permitirá a la compañía conseguir con eficiencia las competencias que sean necesarias con dinamismo y agilidad, con menos traumatismos a los cambios.

Por otra parte, autores como Boweson y Daugery (1987), basan sus estrategias desde tres perspectivas principales: logística, mercado y proceso. Considerando que enmarcado en estos puntos se tendrá lo necesario para competir y perdurar en el mercado.

Sin embargo, es de importancia, considerar que para que las estrategia logísticas sean exitosas, éstas se deben alinear con las estrategias globales de la organización (Lambert, M et al 1998, Robenson, JF et al 1994, Christopher, M 2002), esto se logra mediante la incursión en la cadena de valor mencionada por (Porter, M 1987) “La ventaja competitiva no puede comprenderse considerando a una firma como una totalidad, brota de las muchas actividades distintas que una firma realiza a la hora de diseñar, producir, comercializar, entregar y sostener el producto”.

Entre las estrategias destacadas, se encuentra el sistema JIT y el TQC, ambos, sistemas, sientan las bases para una mejora continua en los procesos productivos, generando optimización de los procesos productivos, de distribución y comercialización. La implementación de su filosofía, que busca eliminar perdidas, desperdicios y excesos, impacta positivamente en producir los bienes necesarios, en la cantidad optima y en el tiempo justo. (Fransec, A., 2005)

En la actualidad, la logística empresarial comprende un proceso estratégico a través del cual una empresa organiza y mantiene la gestión de sus operaciones. (Cueto, Romero, 2004). Esta gestión de estrategias logísticas, le permite alinear los objetivos de la empresa con los requerimientos del mercado, adecuándolos a sus necesidades particulares e implementando el modelo estratégico que optimice los recursos y mejore su productividad. (Anaya, J. 2007)

1.6. Just In time aplicado al Servicio

El modelo Just in time, permite sincronizar las operaciones de un proceso, para dar respuesta en forma rápida y eficiente a los requerimientos del cliente. Su filosofía se basa en tener los productos requeridos, en el lugar y momento adecuado (Deming, E., 1997).

Sin embargo, al aplicar el concepto Just in time en el ámbito del servicio, este se enfoca a la aptitud de los trabajadores ante el cliente, focalizándose en eliminar la mala atención, y los tiempos de espera en la prestación de un servicio (Beranger, P, 1998).

Al aplicar la metodología just in time al servicio, se persiguen mejorar aspectos tales como la eficiencia en los procesos de respuesta, identificar las necesidades del cliente, reducir tiempos y actividades innecesarias, así como desarrollar una Buena relación con los clientes, para finalmente lograr empresas mas competitivas con clientes satisfechos y leales.

El justo a tiempo es una herramienta que puede ayudar a mejorar el servicio, según se concibe en el artículo “Just in time aplicado a la calidad en el servicio” (Pérez, S, 2009). El método permite la adaptación a las modificaciones y cambios en la demanda, en el momento oportuno y en las cantidades precisas, basado en un conocimiento integral del proceso, para a proveerse y definir tiempos posibles de respuesta. Al agregar calidad en el servicio, se tienen nuevas maneras para mejorar la atención al cliente, de forma dinámica y eficiente, justo en el momento que se pide, que es lo que la mayoría de los clientes busca, y por lo que siempre regresan; la calidad en el servicio ofrecido.

1.7. Planeación de recursos de Distribución (DRP)

La planificación de los centros de distribución, le permite a una empresa gestionar los recursos, encaminados en detectar las existencias optimas para ser suministradas de forma continua a diversos puntos de consumo. (Scoret, I, 2004).

Este sistema permite gestionar los requerimientos de cada orden, producto o servicio, planificando las funciones de transporte y aprovisionamiento, teniendo en cuenta las necesidades específicas. Su funcionamiento, se centra en la existencia de una red logística integrada de distribución física, basada en una política push de asignación de los stocks, es decir una política de asignación descentralizada de los stocks a los almacenes. (García, Quesada & Fernández, 2005).

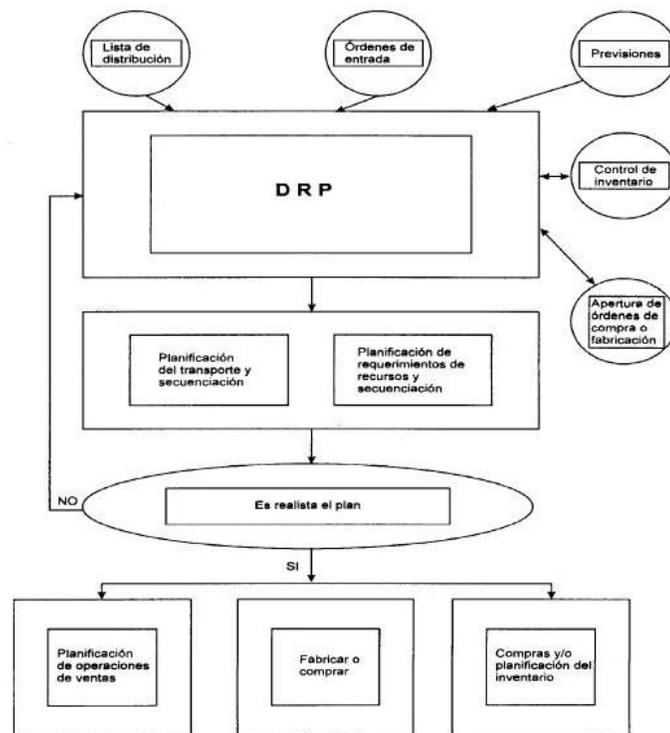


Figura 4. Esquema DRP

Fuente: Proceso de Planificación de requerimientos de Distribución, 2005

Para su implementación, el Sistema DRP requiere estar conectado simultáneamente a los centros de la red, de tal forma que el proceso de intercambio de información sea realizado en tiempo real y preciso.

1.8. Modelo SCOR

El modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference), es una herramienta que permite representar, analizar y configurar cadenas de suministro (Calderon.J, Lario.F,2005).

Es un modelo operativo que integra siete procesos básicos: Planeación (Plan), Aprovisionamiento (Source), Manufactura (Make), Distribución (Deliver) y Devolución (Return). Cada proceso consta de un esquema de diseño de la estrategia del proceso, indicadores de desarrollo, definiciones y vocabulario. Este modelo permite generar una visión mas clara del verdadero proceso de principio a fin en la cadena de suministro. (Supply Chain Council, 2010)

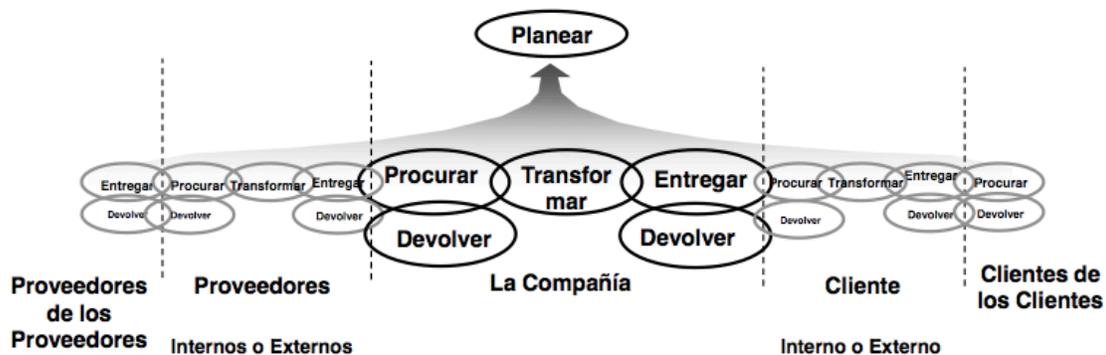


Figura 5. Modelo SCOR
Fuente: Modelo SCOR de la Supply Chain Council, 2010

Este modelo fue creado por el Consejo de la cadena de suministro, Supply-Chain Council (SCC), como herramienta para diagnóstico estándar en la gestión de las cadenas de suministro. El modelo no contiene métodos heurístico, o descripción matemática, pero estandariza los procesos utilizando diferentes estrategias y alternativas aplicadas a la Cadena de Suministro.

El modelo consta de 3 pasos para su implementación:

- Nivel Superior: Definición del alcance y contenido del modelo
- Nivel de Configuración: Categorización de los procesos, correspondientes básicamente a los 5 procesos: Plan, Source, Make, Deliver and Return
- Nivel de Elementos de Procesos: Representa en detalle las actividades de cada proceso.

Los pasos 4 y 5 son ajustados acorde a las compañías, definiendo flujos de trabajo y transacciones, acorde al tipo de sector.

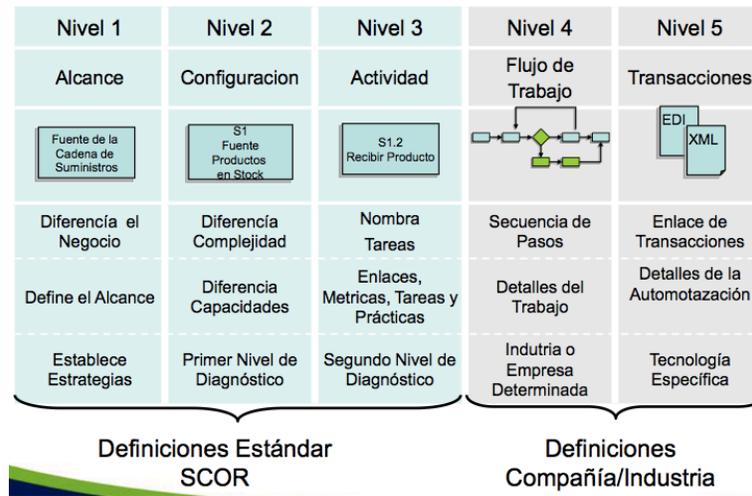


Figura 6. Proceso Modelo SCOR

Fuente: Modelo SCOR de la Supply Chain Council, 2010

La Supply Chain Council, afirma: “El Modelo Scór permite describir las actividades de negocio necesarias para satisfacer la demanda de un cliente”. (Patiño, A., 2008). El modelo integra los procesos de una compañía, relacionando indicadores, tecnologías, y operaciones, realizadas en la cadena, con el propósito de implantar mejoras en el sistema que permitan mejorar su eficiencia.

A su vez, presenta tres categorías, que permite la adaptabilidad de las diversas empresas del mercado, teniendo en cuenta su sistema productivo interno (Bolstorff, P., 2003).

- Make to Stock: Fabricación para almacenar
- Make to Order: Fabricación bajo pedido
- Engineer to order: Diseño bajo pedido

La posibilidad de modificar e incorporar nuevas técnicas y recursos al modelo, emerge la aplicabilidad a las necesidades particulares de cada compañía.

Al revisar y analizar la literatura actual referente al diseño de un sistema logístico aplicado a un entorno de servicio internacional, se evidencia que no existe un modelo específico para ser aplicado. Sin embargo, se plantean diversas herramientas que contribuyen a su diseño y optimización.

Las herramientas analizadas, constituyen oportunidades de mejora que incrementan la productividad en el entorno empresarial. Por ende se considera de utilidad enmarcar la propuesta aplicando el Modelo Scór, el cual permite adaptarse a cualquier sector industrial, sin limitar la utilización de herramientas complementarias.

Se denota la importancia de aplicar la filosofía Just in time, buscando el mejoramiento del servicio, con eficientes maneras de atender al cliente, ofreciendo una atención mas personalizada y atendiendo sus requerimientos de forma eficaz. Su implementación permitirá la conservación de los clientes actuales y futuros.

A su vez, el sistema DRP, permitirá aplicar su concepto de interrelación para el intercambio de información entre los componentes de la red logística. Este sistema persigue la obtención de una comunicación veraz y fluida, permitiendo determinar los requerimientos de los clientes y disminuir los tiempos de respuesta.

II. METODOLOGIA Y MODELO

2.1. Diseño de la investigación

La investigación que se desarrolla para el presente artículo, es de tipo exploratoria, ya que aunque existe literatura relacionada con la logística internacional, no existen modelos o teorías definidas para ser aplicadas en el diseño de un plan logístico internacional. A su vez, existe dificultad en la consecución de información relacionada con modelos internacionales enfocados en dar soporte de mantenimiento en el área de telecomunicaciones.

Por lo anterior, para el desarrollo de la investigación se recopila información sobre la temática objeto de estudio, posteriormente con la información recolectada se diseñará el modelo logístico que permita responder a las necesidades de mantenimiento a nivel internacional, aplicando herramientas logísticas enmarcadas en el Modelo Scor. Se realizará a su vez una prueba piloto, y finalmente se generaran conclusiones con respecto a los hallazgos encontrados.

OBJETIVO	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS	TIPO DE FUENTE
< Revisar teórica aplicada a la logística internacional, identificando estrategias y/o herramientas existentes que sirvan de soporte conceptual para la investigación.	Investigación del marco conceptual	Revisión de literatura	Primaria
	Determinar las restricciones aduanales en cada uno de los países.	Aduanas	Secundaria
	Definición de herramientas y/o modelo de la red logística	Diagrama de Flujo	Primaria
< Definir la gestión de la cadena de abastecimiento, reflejando el flujo de servicio y su interacción logística para el desarrollo de la ruta de envíos.	Estimación de equipos requeridos en cada país, con base en los históricos de demanda.	Análisis de datos. Pronósticos	Secundaria
	Priorización de los destinos	Pareto	Secundaria
< Definir ruta de envíos para los países involucrados, teniendo en cuenta los requerimientos particulares de cada destino.	Determinar la red logística definiendo los actores involucrados en el proceso	Diagrama de Operaciones	Primaria
	Diseñar manual de procesos para el flujo de la operación	Manual de Procesos	Primaria
	Prueba Piloto	Envío Físico	Primaria

Figura 7. Metodología

Fuente: Autor

2.2. Diseño del Modelo Logístico

La Compañía C3A3, centraliza actualmente las operaciones logísticas para Centro América y El Caribe, en la ciudad de Miami, Florida. Por su estratégica y privilegiada ubicación geográfica al sureste de la Florida sobre el Océano atlántico, la Bodega de Miami (Warehouse MIA), permite atender todos los requerimientos de equipos, para la prestación de servicios de telecomunicaciones en mas de 30 países.

Los sites o puntos con que cuenta en cada país, se detallan a continuación, así como la identificación de aquellos países donde se cuenta con presencia legal de la compañía:

Tabla 1. Países Objetivo

Country / Island	Sites	Presencia Legal
Anguilla	1	NO
Antigua	2	NO
Bahamas	24	NO
Barbados	11	NO
Belize	12	NO
British Virgin Island	3	NO
Canada	1	NO
Cayman Islands	4	NO
Chile	2	SI
Colombia	2	SI
Costa Rica	2	SI
Dominica	1	NO
Dominican Republic	64	NO
El Salvador	2	NO
Grenada	3	NO
Guyana	5	NO
Haiti	4	NO
Jamaica	45	NO
Mexico	2	SI
Panama	2	SI
Peru	2	SI
Puerto Rico	48	SI
St. Kitts Nevis	3	NO
St. Lucia	4	NO
St Marteen	3	NO
US Virgin Islands	11	NO
St. Vincent	1	NO
Trinidad & Tobago	34	NO
Turks & Caicos	3	NO
USA	2	SI
Total	303	

Fuente: Compañía C3A3

Enfocados en mejorar los tiempos y capacidad de respuesta ante los requerimientos de mantenimiento, por su status prioritario; se evidencia la necesidad de diseñar una red logística internacional, capaz de dar respuesta rápidamente a las necesidades del cliente. Para lo cual, se parte del análisis del proceso actual, y se identifican los tiempos empleados en las actividades que lo comprenden.

Actualmente el proceso de respuesta ante un requerimiento de mantenimiento, inicia con la generación de la orden para el servicio, como se observa en la **Figura 8**. Una

vez recibido, se procede a validar la disponibilidad del stock del equipo en la Warehouse MIA. Si el equipo solicitado, se encuentra disponible, se procede a la elaboración de la documentación teniendo en cuenta el País Destino y se procede a realizar el despacho.

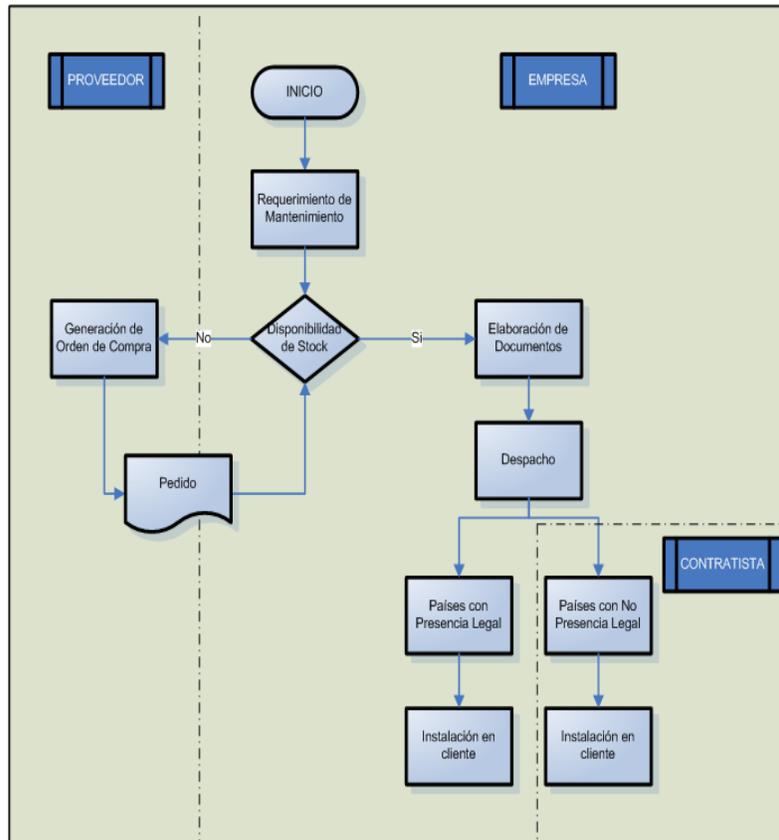


Figura 8. Diagrama de Flujo Actual
Fuente: Autor

Si el país destino, cuenta con presencia legal de la compañía, se realiza el despacho directamente a nuestra empresa representante, pero si por el contrario, no se tiene presencia legal, se procede a realizar el despacho al contratista habilitado, quien posteriormente se encargará de realizar la instalación en cliente.

Por su parte, si no hay disponibilidad del equipo en la Warehouse MIA, se genera una orden de compra al Proveedor; y una vez recibida la orden en bodega, se procede a realizar la documentación y el despacho al país requirente.

La distinción entre los dos tiempos de despacho, corresponde a requerimientos específicos que deben cumplirse en cada geografía. Para aquellos países que no cuentan con presencia legal de la compañía, no es posible realizar envío de equipos libremente, ya que debe existir un importador al cual se le transfiere la titularidad y responsabilidad de los activos. A diferencia de los países que cuentan con presencia legal, puesto que constituyen movimientos internos dentro de la compañía.

Por otra parte las restricciones aduanales establecidas para las diferentes geografías, sugieren que los despachos sean diferentes entre si teniendo en cuenta restricciones de valor, peso, dimensiones, y Servicio de Broker. Principalmente este ultimo, es un factor determinante para aquellos países donde no se cuenta con presencia legal, ya que se hace necesario contar con dicho servicio cuando las condiciones del envío así lo requieren. Por ejemplo, Al realizar una exportación de 2.000USD para El Salvador, se determina que por ser un país donde no hay presencia legal debe firmarse un documento de transferencia de responsabilidad para dicho movimiento (requerimiento legal de la compañía) y a su vez, es requerido utilizar el Servicio de Broker, ya que para dicho destino, hay una restricción de valor de 1.000USD indicado por la Aduana del país (requerimiento aduanal).

Estas restricciones aduanales han sido facilitadas por FedEx para los destinos objeto de estudio, las cuales se relacionan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Restricciones Aduanales

Country / Island	Presencia Legal	Fedex Broker	Restricc. Peso	Restricc. Valor
Anguilla	NO	SI	N/A	N/A
Antigua	NO	SI	N/A	N/A
Bahamas	NO	SI	N/A	N/A
Barbados	NO	SI	N/A	N/A
Belize	NO	SI	N/A	N/A
British Virgin Island	NO	SI	N/A	1000USD
Canada	NO	NO	N/A	N/A
Cayman Islands	NO	SI	N/A	N/A
Chile	SI	SI	N/A	1000USD
Colombia	SI	SI	N/A	1000USD
Costa Rica	SI	SI	N/A	N/A
Dominica	NO	SI	N/A	N/A
Dominican Republic	NO	SI	N/A	200USD
El Salvador	NO	SI	N/A	1000USD
Grenada	NO	SI	N/A	N/A
Guyana	NO	SI	N/A	N/A
Haiti	NO	SI	50LBS	3000USD
Jamaica	NO	NO	N/A	3000USD
Mexico	SI	SI	N/A	1000USD
Panama	SI	SI	N/A	N/A
Peru	SI	SI	50 kilos	N/A
Puerto Rico	NO	SI	N/A	N/A
St. Kitts Nevis	NO	SI	N/A	N/A
St. Lucia	NO	SI	N/A	N/A
St Marteen	NO	SI	N/A	N/A
US Virgin Islands	NO	SI	N/A	1000USD
St. Vincent	NO	SI	N/A	N/A
Trinidad & Tobago	NO	NO	N/A	3000USD
Turks & Caicos	NO	SI	N/A	N/A
USA	NO	NO	N/A	N/A

Fuente: FedEx

Por otra parte, al realizar el análisis de las actividades que comprende el proceso actual, se comparan los tiempos y movimientos, para los dos tipos de despachos, de forma que se determine la condición inicial y pueda ser comparado mas adelante con la condición propuesta.

Diagrama de Proceso							Diagrama de Proceso								
Resumen							Resumen								
Actual							Actual								
Simb.	No	Tiempo(s)					Simb.	No	Tiempo(s)						
○	4	67					○	4	67						
□	2	130					□	2	130						
▽	0	0					▽	0	0						
⇒	1	10					⇒	1	10						
⊞	3	3360					⊞	1	120						
Total		10					Total		8						
No	Actividad	○	□	▽	⇒	⊞	Tiempo min.	No	Actividad	○	□	▽	⇒	⊞	Tiempo min.
1	Verificar disponibilidad de stock		x				10	1	Verificar disponibilidad de stock		x				10
2	Generar Picking	x					2	2	Generar Picking	x					2
3	Esperar Informac. De Bodega					x	120	3	Esperar Informac. De Bodega				x		120
4	Elaborar Packing List	x					20	4	Elaborar Packing List	x					20
5	Elaborar Invoice y BOS	x					30	5	Elaborar Invoice	x					30
6	Firma BOS Compañía					x	360	6	Validar documentos de exportacion			x			120
7	Firma BOS Contratista					x	2880	7	Preparar Carga	x					15
8	Validar documentos de exportacion		x				120	8	Recoleccion FedEx				x		10
9	Preparar Carga	x					15								
10	Recoleccion FedEx				x		10								
	TOTAL	4	2	0	1	3	3567.00		TOTAL	4	2	0	1	1	327.00

Figura 9. Diagrama de Proceso Actual

Fuente: Autor

Se evidencia así, una diferencia importante en el tiempo de respuesta, en donde los países que no cuentan con presencia legal, su requerimiento de mantenimiento es atendido en mas de dos días, en comparación a 5 horas requeridas para los despachos de países que cuentan con presencia legal. Esto sin incluir el tiempo de transito hasta el destino final, el cual varia dependiendo de la geografía.

De esta manera, partiendo de la condición inicial, se analiza la información suministrada por cada uno de los puntos de destino, con el propósito de determinar los requerimientos y equipos disponibles; obteniendo así un consolidado por país, el cual se detalla en la **Tabla 3 y Tabla 4**.

Tabla 3. Equipos disponibles por País

Country / Island	Sites	SPARE PARTS AVAILABLE IN COUNTRY													
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951+	Cisco 3825	Cisco 3845	Cisco 3800
Anguilla	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antigua	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bahamas	24	1	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Barbados	11	3	4	1	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5
Belize	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
British Virgin Island	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canada	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cayman Islands	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chile	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colombia	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costa Rica	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dominica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dominican Republic	64	4	5	2	7	0	6	3	0	0	0	1	0	0	0
El Salvador	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Grenada	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guyana	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haiti	4	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Jamaica	45	0	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Mexico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panama	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peru	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puerto Rico	48	0	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
St. Kitts Nevis	3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
St. Lucia	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Marteen	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
US Virgin Islands	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Vincent	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trinidad & Tobago	34	3	6	10	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Turks & Caicos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
USA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	303	13	21	21	27	0	17	14	0	0	0	1	1	5	

Cisco 2951+ = will replace 2800

Fuente: Compañía C3A3

Tabla 4. Equipos requeridos por País

Country / Island	Sites	SPARES NEEDED PER COUNTRY												
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951*	Cisco 3825	Cisco 3845
Anguilla	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Antigua	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bahamas	24	1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0
Barbados	11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Belize	12	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
British Virgin Island	3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Canada	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cayman Islands	4	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Chile	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Colombia	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Costa Rica	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dominica	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dominican Republic	64	2	2	3	3	1	5	5	0	0	0	0	0	0
El Salvador	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Grenada	3	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Guyana	5	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Haiti	4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Jamaica	45	1	1	3	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0
Mexico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Panama	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Peru	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Puerto Rico	48	1	1	2	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0
St. Kitts Nevis	3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
St. Lucia	4	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
St Marteen	3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
US Virgin Islands	11	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
St. Vincent	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Trinidad & Tobago	34	1	1	2	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0
Turks & Caicos	3	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
USA	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Total	303	23	21	26	25	6	34	27	3	3	1	1	0	0

Fuente: Compañía C3A3

Basados en los equipos disponibles y los requeridos, se calculan los requerimientos netos por ubicación, realizando el cruce, determinando tres posibles escenarios. El OK indica que se tiene el stock necesario, las cifras negativas indican el requerimiento de esa cantidad, y las cifras positivas indican la disponibilidad de esa cantidad por cada referencia de equipo.

Tabla 5. Requerimientos Netos

Country / Island	Sites	SPARES AVAILABLE VS NEEDED (STANDARD)													Available	Needed
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951*	Cisco 3825	Cisco 3845		
Anguilla	1	-1	-1	-1	-1	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
Antigua	2	-1	-1	-1	-1	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
Bahamas	24	OK	1	2	OK	-1	-2	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	3	-4
Barbados	11	2	3	OK	9	-1	-1	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	5	-2
Belize	12	-1	-1	OK	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
British Virgin Island	3	-1	-1	-1	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-6
Canada	1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	0
Cayman Islands	4	-1	-1	-1	OK	-1	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-6
Chile	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	0	-1
Colombia	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	0	-1
Costa Rica	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-1
Dominica	1	-1	-1	-1	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
Dominican Republic	64	2	3	-1	4	-1	1	-2	OK	OK	OK	OK	1	OK	11	-4
El Salvador	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	-1	OK	OK	1	OK	1	-2
Grenada	3	-1	-1	-1	-1	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
Guyana	5	-1	OK	-1	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
Haiti	4	-1	-1	OK	-1	OK	-1	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	2	-3
Jamaica	45	-1	1	-3	-1	-1	-3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	1	-9
Mexico	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	0	-1
Panama	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	0	-1
Peru	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	0	-1
Puerto Rico	48	-1	-1	OK	OK	OK	-3	-2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-7
St. Kitts Nevis	3	-1	-1	OK	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-3
St. Lucia	4	-1	-1	-1	-1	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
St Marteen	3	OK	OK	-1	-1	OK	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-3
US Virgin Islands	11	OK	-1	-1	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
St. Vincent	1	-1	OK	OK	OK	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-3
Trinidad & Tobago	34	2	5	8	2	-1	3	-2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	20	-3
Turks & Caicos	3	-1	-1	-1	-1	OK	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-5
USA	2	-1	OK	OK	OK	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	0	-3
Total	303	-10	0	-5	2	-6	-17	-13	-3	-3	-1	-1	1	1	5	

Fuente: Compañía C3A3

Al identificarse los requerimientos netos por destino, y realizando el análisis del proceso actual, se aplican las etapas del Modelo Scor, las cuales involucran los cinco principales procesos de gestión: Planear, Procurar, Transformar, Entregar y Devolver.

Para efectos de su aplicación en el diseño del modelo, se consideran dichos procesos de la siguiente manera:

- Planear: El proceso de planeación concibe la recopilación de la información, y la consideración de las restricciones del proceso, y sus parámetros legales.
- Procurar: Consiste en la determinación de las partes involucradas y su interacción en el modelo, enfocadas en asignar eficientemente los recursos.
- Transformar: Permite adecuar los procesos realizados en la cadena de abastecimiento, identificando potenciales mejoras que disminuyan el tiempo de respuesta ante los requerimientos de mantenimiento.
- Entregar: El despacho materializa la entrega e instalación al cliente en el punto requerido.
- Devolver: Se define como el mejoramiento continuo del sistema, en el cual, la actualización constante de cada punto, permitirá optimizar los recursos y disminuir los tiempos de respuesta.

De esta manera se plantean las siguientes fases para el diseño de la red logística internacional:

Fase 1. Determinación de los países con mayores requerimientos de mantenimiento basados en la cantidad de sites que atiende cada país.

A través del Método de Pareto, se ordena de mayor a menor el listado de países, teniendo en cuenta la cantidad de sitios o locaciones que se atienden en cada ubicación. Esto con el objetivo de determinar los puntos mas demandantes.

Tabla 6. Requerimientos Netos

Country / Island	Sites	%Acum	Sites Acum	%Total
Dominican Republic	64	21%	64	21%
Puerto Rico	48	37%	112	16%
Jamaica	45	52%	157	15%
Trinidad & Tobago	34	63%	191	11%
Bahamas	24	71%	215	8%
Belize	12	75%	227	4%
Barbados	11	79%	238	4%
US Virgin Islands	11	82%	249	4%
Guyana	5	84%	254	2%
Cayman Islands	4	85%	258	1%
Haiti	4	86%	262	1%
St. Lucia	4	88%	266	1%
British Virgin Island	3	89%	269	1%
Grenada	3	90%	272	1%
St. Kitts Nevis	3	91%	275	1%
St Marteen	3	92%	278	1%
Turks & Caicos	3	93%	281	1%
Antigua	2	93%	283	1%
Chile	2	94%	285	1%
Colombia	2	95%	287	1%
Costa Rica	2	95%	289	1%
El Salvador	2	96%	291	1%
Mexico	2	97%	293	1%
Panama	2	97%	295	1%
Peru	2	98%	297	1%
USA	2	99%	299	1%
Anguilla	1	99%	300	0%
Canada	1	99%	301	0%
Dominica	1	100%	302	0%
St. Vincent	1	100%	303	0%
Total	303			

Fuente: Compañía C3A3

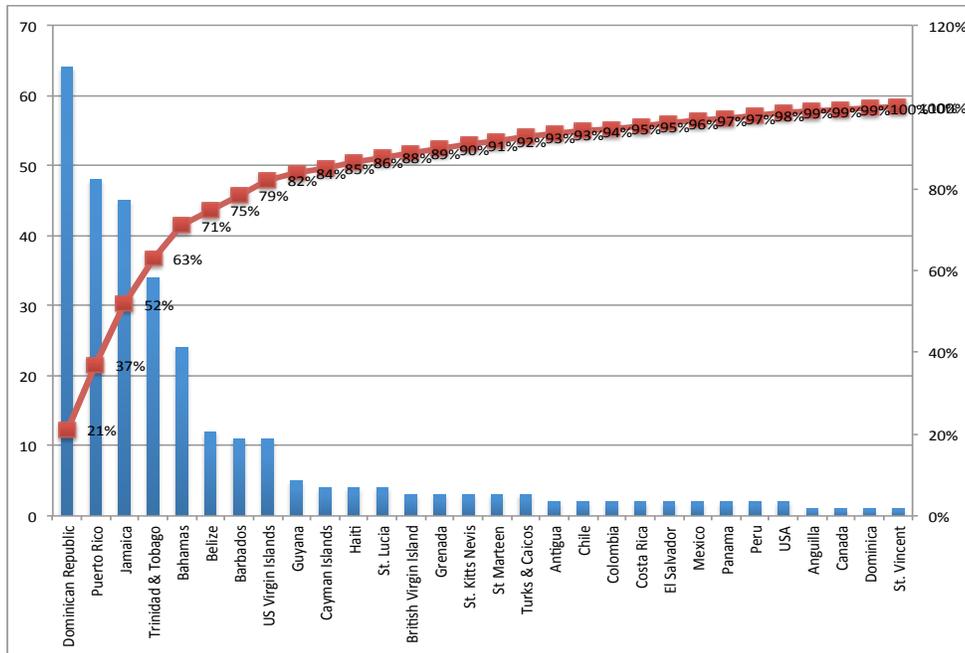


Figura 10. Pareto
Fuente: Autor

Se observa así, que un 20% de los países representan aproximadamente un 80% de los lugares con mayor cantidad de sites, por lo tanto al darle prioridad a dichos países, se reduciría en un 80% la cantidad de sites a atender.

Los países que tienen mayor cantidad de sites son: Republica Dominicana (64), Puerto Rico (48), Jamaica (45), Trinidad & Tobago (34), Bahamas (24), Belize (12), Barbados (11) & US Islas Vírgenes (11).

Fase 2. Identificación de requerimientos para los países emisores y receptores.

Una vez definidos los países que representan los mayores requerimientos por la cantidad de sites que se deben atender, se analiza la disponibilidad de los equipos por país, así como los equipos requeridos para cada uno de estos.

Tabla 7. Países principales con equipos disponibles

Country / Island	Sites	SPARE PARTS AVAILABLE IN COUNTRY														Total
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951*	Cisco 3825	Cisco 3845	Cisco 3800	
Bahamas	24	1	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
Barbados	11	3	4	1	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	26
Belize	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dominican Republic	64	4	5	2	7	0	6	3	0	0	0	0	1	0	0	28
Jamaica	45	0	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	7
Puerto Rico	48	0	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	7
US Virgin Islands	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trinidad & Tobago	34	3	6	10	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	29

Fuente: Autor

En la Tabla 3 se observa que los países con mayor cantidad de equipos disponibles son: Trinidad & Tobago (29), Republica Dominicana (28) y Barbados (26).

Por su parte, los países que presentan mayores requerimientos de equipos son: Republica Dominicana (21), Jamaica (15) y Puerto Rico (14).

Tabla 8. Principales Países requirentes

Country / Island	Sites	SPARES NEEDED PER COUNTRY														Total	
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951*	Cisco 3825	Cisco 3845	Cisco 3800		
Bahamas	24	1	1	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Barbados	11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Belize	12	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Dominican Republic	64	2	2	3	3	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Jamaica	45	1	1	3	3	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Puerto Rico	48	1	1	2	2	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	14
US Virgin Islands	11	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Trinidad & Tobago	34	1	1	2	2	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12

Fuente: Autor

Al cruzar los equipos disponibles vs requeridos para cada país, se obtiene la cantidad neta tanto de disponible como de faltantes, para cada país.

Tabla 9. Países potenciales

Country / Island	Sites	SPARES AVAILABLE VS NEEDED (STANDARD)														Total	
		Router 1841	IDirect Modem 3100	LNB	BUC 5 Watt	BUC 10 Watt	Cisco HWIC-1DSU-T1	Firewall ASA 5505	Cisco 2801	Cisco 2811	Cisco 3640	Cisco 2951*	Cisco 3825	Cisco 3845	Cisco 3800		
Bahamas	24	OK	1	2	OK	-1	-2	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-1
Barbados	11	2	3	OK	9	-1	-1	2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	5
Belize	12	-1	-1	OK	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-5
Dominican Republic	64	2	3	-1	4	-1	1	-2	OK	OK	OK	OK	1	OK	OK	OK	7
Jamaica	45	-1	1	-3	-1	-1	-3	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-8
Puerto Rico	48	-1	-1	OK	OK	OK	-3	-2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-7
US Virgin Islands	11	OK	-1	-1	-1	OK	-1	-1	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	-5
Trinidad & Tobago	34	2	5	8	2	-1	3	-2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	17

Fuente: Autor

Basados en los requerimientos netos, se evidencia como potenciales países emisores, aquellos que presentan mayor cantidad disponible de equipos: Barbados (19) y Trinidad&Tobago (17).

A su vez, los países que requieren mayor cantidad de quipos, definidos como potenciales países receptores son: Jamaica (-8), Puerto Rico (-7), Islas Vírgenes (-5) y Belize (-5).

Tabla 10. Requerimientos Netos Países Objetivo

Country / Island	Sites	Available	Needed	NETO
Bahamas	24	8	9	-1
Barbados	11	26	7	19
Belize	12	1	6	-5
Dominican Republic	64	28	21	7
Jamaica	45	7	15	-8
Puerto Rico	48	7	14	-7
US Virgin Islands	11	1	6	-5
Trinidad & Tobago	34	29	12	17

Fuente: Autor

Fase 3. Priorización de Países Emisores y Receptores

La priorización de los países emisores, es realizada teniendo en cuenta la cantidad neta disponible por cada país:

Tabla 11. Priorización países emisores

Country / Island	Sites	Available	Needed	NETO
Barbados	11	26	7	19
Trinidad & Tobago	34	29	12	17
Dominican Republic	64	28	21	7

Fuente: Autor

Por su parte, teniendo en cuenta la cantidad de sites por país así como las cantidades disponibles y requeridas, se realiza la priorización de los países receptores:

Tabla 12. Priorización Países Receptores

Country / Island	Sites	Available	Needed	NETO	PRIORIZAC.
Jamaica	45	7	15	-8	-360
Puerto Rico	48	7	14	-7	-336
Belize	12	1	6	-5	-60
US Virgin Islands	11	1	6	-5	-55
Bahamas	24	8	9	-1	-24
Barbados	11	26	7	19	209
Dominican Republic	64	28	21	7	448
Trinidad & Tobago	34	29	12	17	578

Fuente: Autor

Fase 4. Definición de la red de distribución.

Para el diseño de la red logística internacional, se tiene en cuenta las proyecciones de distancia entre cada uno de los países.

De esta manera, utilizando el modelo de asignación, se definen los países emisores que en menor tiempo pueden atender los requerimientos de los países receptores.

Tabla 13. Distancias entre los países objetivo

DISTANCIAS (millas nauticas)

Country / Island	Jamaica	Puerto Rico	Belize	S Virgin Islan	Bahamas	Barbados	Dominican Republic	Trinidad&Tobago
Barbados	1035,24	494,360	1704,56	439,800	1233,71	0	675,597	183,735
Trinidad & Tobago	990,642	538,745	1633,27	501,833	1248,80	183,735	675,631	0
Dominican Republic	394,237	215,299	1079,45	282,841	573,404	675,597	0	675,631

Fuente: Autor

Considerando las disponibilidades y minimizando las distancias, se obtiene la siguiente asignación:

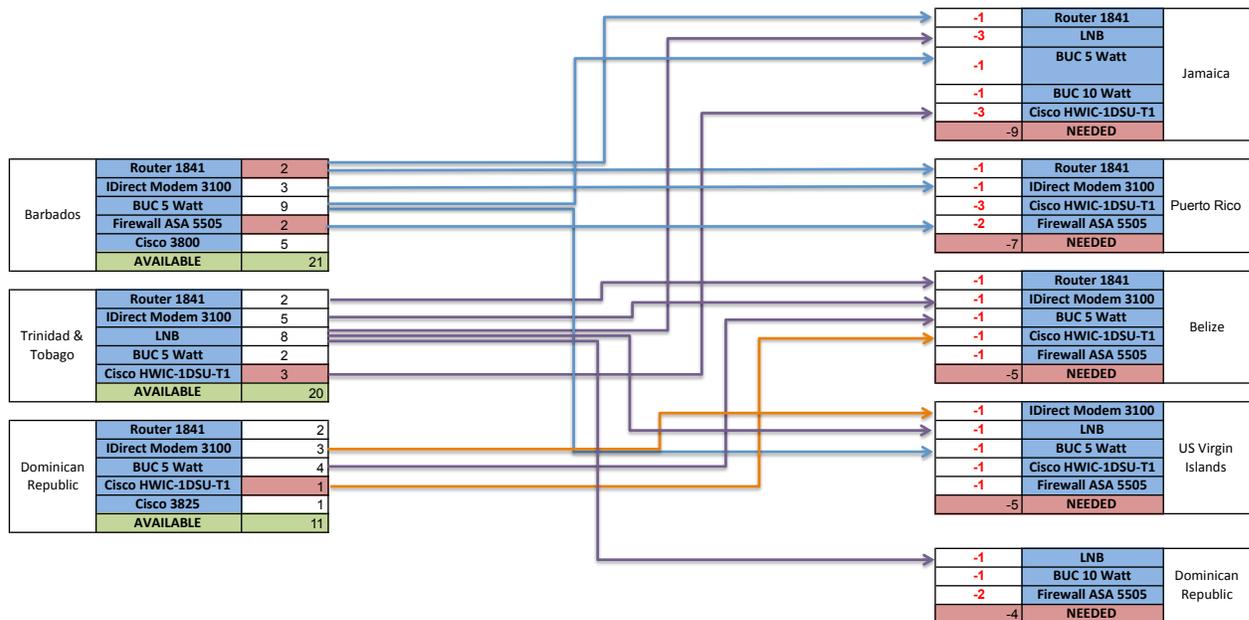


Figura 11. Red Logística
Fuente: Autor

III. RESULTADOS Y ANALISIS

El diseño de la red logística propuesta, considera la optimización del proceso ante los requerimientos de mantenimiento para los países de Centro América y El Caribe, permitiendo mejorar los tiempos de respuesta, y optimando el aprovechamiento de los recursos.

La propuesta contempla el abastecimiento de los sites, de acuerdo a la estructuración de la red logística, permitiendo dar respuesta en menor tiempo a los requerimientos entre los países cercanos entre si.

De esta manera, una vez se genere el requerimiento de mantenimiento, se determina la disponibilidad del stock en el punto; si no hay stock disponible, se solicita al punto mas cercano, realizando así, un despacho directo.

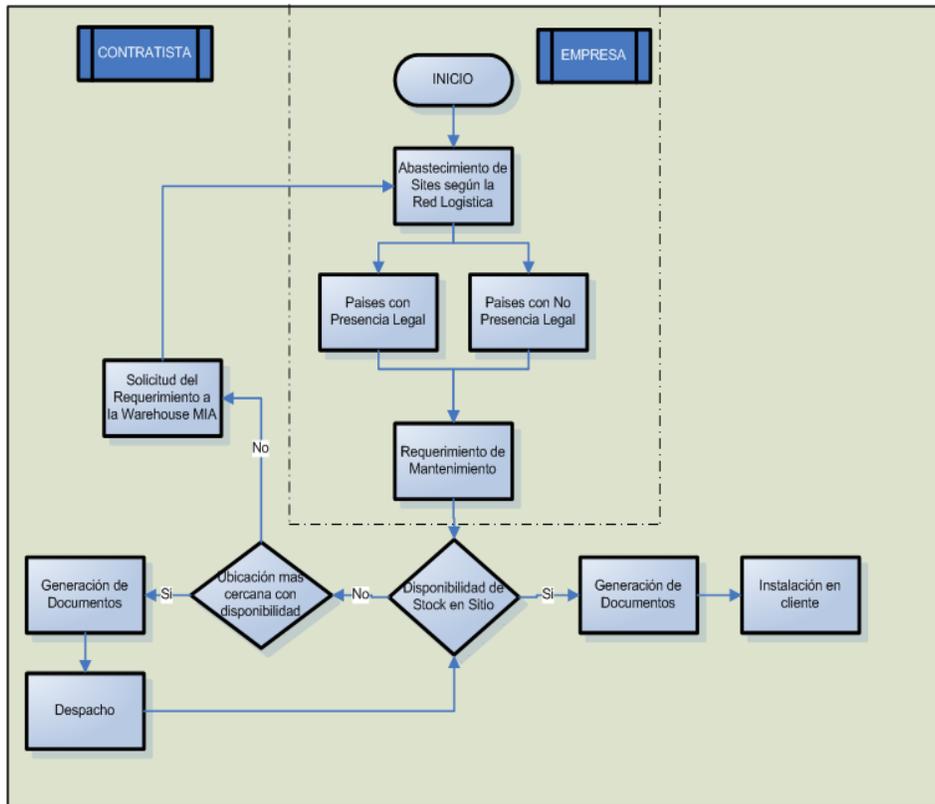


Figura 12. Diagrama de Flujo Propuesto
Fuente: Autor

Al realizar un análisis del proceso propuesto de aprovisionamiento a los puntos de mayor flujo, se realiza una prueba piloto inicial, que permite aplicar y retroalimentar el diseño de la red. De esta manera, se determina que con la aplicación del modelo, se logrará una disminución en el tiempo de respuesta, que permitirá cumplir con la documentación de despacho en alrededor de un día.

Sin embargo, este tiempo de respuesta esta sujeto a la firma del documento de transferencia de responsabilidad (BOS), entre las partes involucradas. Se reconoce por ende, la necesidad de establecer un tipo de documento legal, que pueda agilizar el proceso de forma rápida pero efectiva, que de respuesta al requerimiento prioritario que implica un Mantenimiento. Aspecto clave para el desarrollo del despacho, y potencial aspecto de mejoramiento a futuro.

La revisión del proceso, desde una perspectiva global, evidencia a su vez, la necesidad de alimentar la base de datos periódicamente por cada locación, facilitando el acceso en tiempo real para un aprovisionamiento efectivo desde la bodega matriz (Warehouse MIA). Como actividad prioritaria, el proceso de despacho propuesto para atender los requerimientos de mantenimiento, se orienta hacia la integración de la cadena de abastecimiento, considerando dos aspectos claves: por una parte, el marco operativo, comprendido por el flujo directo de bienes e información entre proveedores, compañía y distribuidores; y por otra parte, el marco

humano, enfocado en establecer relaciones estrechas y solidas entre los eslabones que la componen. Los dos aspectos apoyados en conjunto, se focalizan en dar seguimiento y control, contribuyendo al mejoramiento integral del proceso.

Diagrama de Proceso		Resumen						Tiempo min.
		Simb.	Propuesto					
			No	Tiempo(s)				
Diagrama #1 Hoja 1 Método: Actual Fecha: 8 de Agosto de 2013 Actividad: Proceso de Despacho Directo		○	4	67				
		□	2	130				
		▽	0	0				
		⇒	1	10				
		D	3	1815				
		Total		10				
No	Actividad	○	□	▽	⇒	D		Tiempo min.
1	Verificar disponibilidad de stock		x					10
2	Generar Picking	x						2
3	Esperar Informac. De Bodega					x		15
4	Elaborar Packing List	x						20
5	Elaborar Invoice y BOS	x						30
6	Firma BOS Pais Emisor					x		360
7	Firma BOS Pais Receptor					x		1440
8	Validar documentos de exportacion			x				120
9	Preparar Carga	x						15
10	Recoleccion FedEx					x		10
	TOTAL	4	2	0	1	3		2022.00

Figura 13. Diagrama de Proceso Propuesto
Fuente: Autor

Comparando el proceso actual con el propuesto, se genera una diferencia de 1.545 min (aprox. 1 día) en el tiempo de respuesta, correspondiente a una reducción del 43.31%. Esta disminución del lead time permitirá mejorar la logística de servicio, y la productividad operativa.

Tabla 14. Comparación Proceso Actual vs Proceso Propuesto

Proceso de Despacho Países No Presencia Legal			
	Tiempo (min)	Reduccion (min)	Reduccion (%)
ACTUAL	3567.00		
PROPUESTO	2022.00	1545.00	43.31%

Fuente: Autor

Las reducciones obtenidas, obedecen a que al generar el documento de transferencia (BOS) entre los países donde no existe presencia legal, este se elaborara en menor tiempo por la condición prioritaria que sugiere un mantenimiento, conservando un tiempo para la firma del documento por parte del país emisor de 6h, y un estimado de aceptación del documento de 24h por parte de el país receptor. Así mismo, se presenta una disminución en el tiempo de espera de la confirmación del equipo en bodega, ya que se cuenta físicamente con el, en destino aprovisionado.

A su vez, no se considera necesario optimizar el proceso de los despachos realizados a los Países con presencia legal, puesto que su tiempo de respuesta es de 4 horas, siendo adecuado para cumplir con las solicitudes de mantenimiento. Sin embargo, también serán considerados para el abastecimiento previo, basado en las consideraciones de la red logística.

En el anexo se encuentra el manual de proceso para la documentación que se debe seguir cuando sea requerido realizar la transferencia directa entre las localidades. Este documento permite la capacitación a los sites, y una guía de apoyo para el diligenciamiento de los documentos.

IV. CONCLUSIONES

- El diseño del plan logístico internacional, se constituye como una herramienta que permite su uso para el mejoramiento en la gestión de las operaciones de mantenimiento, articulando los requerimientos y disponibilidad de equipos en entre los países involucrados, programando el abastecimientos para una respuesta efectiva.
- Al revisar la literatura se identificaron herramientas tales como el modelo Score, el Just in time aplicado al servicio, el modelo de asignación, Diagramas de flujo y proceso, que conllevaron a la estructuración y diseño del plan logístico.
- La definición del abastecimiento entre los países comprendidos, considera una mejora para el funcionamiento, seguimiento y control del proceso de servicio internacional, planteando una interrelación entre las condiciones de distribución, asignación de recursos, rutas y restricciones legales, con lo cual la implementación del proceso propuesto implica una disminución en el tiempo de respuesta a los requerimientos de mantenimiento del 43.31%.
- La importancia de diseñar una red logística para gestionar el envío de equipos de telecomunicaciones, radica en la posibilidad de considerar diversas rutas evaluando escenarios geográficos, restricciones aduanales, y limitaciones propias de la compañía, encaminadas a encontrar el diseño óptimo que se adapte a los requerimientos particulares. Esta medida, permitió generar una propuesta de mejora, desde el conocimiento integral del proceso, dando solución a la necesidad de los países requirentes, de contar con un servicio de respuesta eficiente y eficaz.

- La realización de la prueba piloto, comprendió el despacho desde Barbados a Jamaica, para el abastecimiento de los primeros equipos según el diseño de la red logística propuesta. Sin embargo, se aconseja realizar diversas pruebas a los diversos destinos, que permitan monitorear e incluir ajustes al modelo según las particularidades propias de cada geografía.
- Se considera la limitación del tiempo, como una barrera para el desarrollo de la investigación. Se recomienda prever mínimo 6 meses para realizar diversas pruebas, que puedan describir los hallazgos identificados en condiciones reales operativas.
- Se recomienda realizar un plan de seguimiento y control que permita incluir mejoras progresivamente y retroalimentar el plan propuesto. A su vez, realizar un estudio de tiempos entre los diversos destinos, que conlleven a considerar el tiempo total requerido hasta la instalación en cliente.
- La investigación aplicada a un caso real, permitió determinar el aprovechamiento de los recursos bajo una problemática latente, pudiendo identificar estrategias de mejoras. Para investigaciones futuras, se recomienda ahondar en las restricciones aduanales de cada país, debido a las actualizaciones constantes en cada geografía. Así mismo, en la medida que aumente la complejidad de establecer el ruteo, será necesario indagar por un software o modelo matemático más robusto que se adecue a las necesidades particulares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ballou, R. (1999): Business Logistic Management. Planing, organizing and controlling the supply Chain. 4 ed. Prentice Hall, New Jersey.
2. Pau, Jordi, R. Navascues y Gasca. (2001). Manual de Logística Integral, Madrid: Editorial Ediciones Díaz de Santos S.A
3. Gómez, C. (2006). Propuesta de un modelo de gestión logística de abastecimiento internacional en las empresas grandes e importadoras de Materia prima. Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia
4. Cañar, H (2010). Mejoramiento a través de la metodología Lean, del proceso de gestión de despacho de equipos electrónicos serializados de telecomunicaciones en el operador logístico ABC, ubicado en la ciudad de Quito. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
5. Lambert, Douglas; Stock, James R; Ellram, Lisa M. (1998). Fundamentals of logistics management. McGraw Hill. New York
6. Porter, M.E. (1987): Ventaja Competitiva, creación y sostenimiento de un desempeño superior. Editorial CESA, México.
7. Giraldo, C.M., (2000): Logística, instrumento de productividad y competitividad. Revista ANDI Nov-Dic. Pg 92-103.
8. Martin, C. (1994): Logística y aprovisionamiento. Editorial Folio. Madrid.
9. Arciniegas H. (1998): Estudio de la caracterización logística en Colombia. [http://www.aladi.org/nsfaladi/reuniones.nsf/c761e93255a3317803256c230047d725/c5f19b65545c239703256c230047e900/\\$FILE/CAN%20-20Dr.%20Hernando%20Arciniegas%20.ppt](http://www.aladi.org/nsfaladi/reuniones.nsf/c761e93255a3317803256c230047d725/c5f19b65545c239703256c230047e900/$FILE/CAN%20-20Dr.%20Hernando%20Arciniegas%20.ppt)
10. Cisco (2011): Comunicaciones Unificadas: El aporte de la innovación a la eficiencia empresarial. <http://www.cisco.com/web/ES/publicaciones/07-06-cisco-ccuu-informe-tecnico-PcWorld.pdf>
11. Cano, Bevia, Enriquez, (2010): Logística aplicada al Comercio Internacional. Escuela de Organización Industrial
12. Robenson, James F. & Copacino William C., (1994). The logistics Handbook. Anderson Consulting Group. The free press. New York.
13. Arciniegas, H. & Quintela, R. (1997). Importancia de la logística en la comercialización de productos forestales en apoyo al manejo del bosque y las recomendaciones y labores de CADEX en el tema de la distribución física internacional. En: Simposio Internacional "Posibilidades de manejo forestal sostenible en América Tropical". Santa Cruz de la Sierra, México
14. Bowersox, J.D; Cross J.D; Helferich O.K. (1986): Logística Management. A system integration of physical distribution, manufacturing support and materials procurement. Mcmillan Publishing company. 3th edition. New York
15. Supply Chain Council (2010): El Modelo SCOR. <http://supply-chain.org>
16. Calderon, J; Lario, F, (2005). Artículo: Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro. Valencia, España
17. Patiño Rodríguez, Alejandro (2008). Análisis del Modelo Scor y su aplicación a una cadena de suministro del sector del automóvil.
18. Bolstorff, Peter (2003). Supply chain excellence: a handbook for dramatic improvement using the SCOR model. New York, AMACOM.

19. Antun, P; De Buen Richkarday, O; Aguerrebere Salido, R. (1.995). Logística: Una visión sistémica. Instituto mexicano del transporte.
20. Colin, J (1997). The role of shippers and transport operators in the Logistic Chain, European Conference of Transport Ministers, Paris.
21. Soret, I (2004). Logística Comercial y Empresarial. Cuarta Edición. Editorial: ESIC. Madrid, España
22. Stern, El-Ansary, Coughlan, & Cruz (2000). Canales de Comercialización. Quinta Edición. Editorial: Prentice Hall
23. Magee, J.F. (1996). The logistics Distribution. Harvard Bussness Review.
24. Garcia, Quesada & Fernandez (2005). Artículo El proceso de Planificación de requerimientos de distribución DRP. Universidad de Oviedo. Oviedo, España
25. Deming, E. (1997). Calidad, productividad y competitividad. Editorial Diaz Santos. México
26. Béranger, P. (1998). En busca de la excelencia industrial, Just in Time y las nuevas reglas de producción. CND Ciencias de la Dirección, S.A. España.
27. Perez, S (2009). Artículo: Just in time aplicado a la calidad en el servicio. Veracruz, México.
28. Prida, Gutierrez (2006). Logística de Aprovisionamiento: El cambio en las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para la empresa del siglo XXI. Editorial Mc Graw-Hill.
29. Fransec, A. (2005). Logística del transporte. Ediciones UPC. Catalunya, España.
30. Cueto, E; Romero, B. (2004). La logística de aprovisionamiento para la integración de la cadena de suministros. Editorial Pearson Education, S.A., España.
31. Anaya, J. (2007). Logística Integral: La gestión operativa de la empresa. ESIC Editorial. Madrid, España.