

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**



**FACULTAD DE ECONOMIA Y NEGOCIOS**

**PROYECTO DE GRADUACION**

**TEMA**

**“ANALISIS DEL TRANSPORTE DE EL CORREDOR LOGISTICO MANTA-  
MANAOS”**

**INTEGRANTES:**

JULIO BUSTAMANTE

JESSENIA SAAVEDRA GALLO

SUSSY BAILON

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA**

El haber concluido esta nueva etapa de formación profesional, constituye para nosotros un paso más hacia la excelencia, que fue el objetivo principal al inscribirnos en esta materia.

En este largo periodo de estudios, fue posible compartir buenos y malos momentos con aquellos amigos que siempre estuvieron ahí para brindar su apoyo.

Nuestro amigo más importante: Dios. Sin él, no hubiese sido posible superar las dificultades que se nos presentaron durante los últimos años. Gracias a él y su Bendición, escribimos la presente dedicatoria:

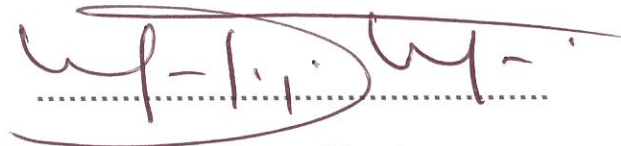
A nuestras queridas Madres, por ser pacientes, comprensivas y amorosas; a nuestros Padres y hermanos, por estar con nosotros siempre en todo momento.

A nuestros grandes amigos, que sin nombrarlos saben cuán importante son en nuestras vidas. Gracias.

Un agradecimiento especial para el Ing. Washington Martínez por su apoyo en el desarrollo de nuestro proyecto.

Es a ellos, a quienes dedico todo el esfuerzo que he realizado durante estos años de estudio para culminar con éxito este proyecto de tesis. A todos y cada uno, sinceramente y con un agradecimiento profundo, les dedicamos este proyecto.

# Tribunal de Graduación



**M.Sc. Oscar Mendoza**  
**Presidente del Tribunal, Decano**



**Ing. Washington Martínez**  
**Director de Tesis**



**D-38724**




## Declaración Expresa

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de grado nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral “



.....  
Jessenia Saavedra Gallo



.....  
Sussy Bailón Bueno



.....  
Julio Bustamante Galarza

---

**1 INTRODUCCION**

1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Identificación del problema.....	12
1.2.1 Concepto de Corredor.....	13
1.2.1.2 Corredor de Comercio.....	14
1.2.1.3 Corredor de Transporte.....	14
1.3 Objetivo.....	16
1.4 Importancia.....	18

**2 ESTRUCTURA TEORICA**

2.1 TRABAJOS RELACIONADOS.....	20
2.1.1 Corredores en los EEUU.....	20
2.1.2 Corredor Asia - Europa a través de Rusia.....	21
2.1.3 Servicios Ferroviarios Europeos.....	23
2.2 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS CORREDORES.....	24

**3 METODOLOGIA**

<b>3.1 TRANSPORTE VIAL</b> .....	26
3.1.1 Red Vial ( Transporte por carretera).....	26
3.1.2 Vehículo Típico.....	29

<b>3.2 TRANSPORTE FLUVIAL .....</b>	<b>30</b>
3.2.1 Vía Navegable.....	30
3.2.2 Unidad Típica.....	32
<b>3.3 TRANSPORTE MARITIMO .....</b>	<b>33</b>
3.3.1 Características de las rutas.....	33
3.3.2 Buques Típicos.....	35
<b>4 MODELO MATEMATICO</b>	
4.1 Modelo Logístico.....	37
4.2 Modelo de Transporte.....	37
4.3 Costo de Inventario.....	38
4.3.1 Costo de Capital.....	38
4.3.2 Costo de No Capital.....	40
4.3.2.1 Costo de Servicio en el Inventario.....	41
4.3.2.1.2 Costo de Espacio de Almacenamiento.....	41
4.3.2.1.3 Riesgo en función de los costos de inventario.....	42
4.4 Costos Unitarios del Transporte Terrestre.....	42
4.4.1 Costos Unitarios del Transporte Fluvial.....	43
4.4.2 Costos Unitarios del Transporte Marítimo.....	45

## **5 APLICACIÓN DEL MODELO EN LA RUTA MANTA – MANAOS**

5.1 Datos de entrada.....	47
5.2 Resultados obtenidos.....	49

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFIA**

## INDICE DE TABLAS

Pág:

---

Tabla 1.....	15
Tabla 2.....	28
Tabla 3.....	29
Tabla 4.....	32
Tabla 5.....	33
Tabla 6.....	35
Tabla 7.....	36
Tabla 8.....	47
Tabla 9.....	48
Tabla 10.....	48
Tabla 11.....	49
Tabla 12.....	49
Tabla 13.....	50
Tabla 14.....	52
Tabla 15.....	52



---

Figura 1.....	21
Figura 2.....	27
Figura 3.....	27
Figura 4.....	30
Figura 5.....	31
Figura 6.....	36

## **CAPITULO 1**

### **I. INTRODUCCION**

#### **I.1 ANTECEDENTES**

En 1743, desde esa época ya se vislumbraron la posibilidad de explorar una vía terrestre y fluvial que conduzca directamente hacia el Atlántico, uniendo las colonias españolas del lado del Pacífico con España directamente sin cruzar el Canal de Panamá.

En la época de la República, el primer presidente que toma la iniciativa de ingresar a la región Amazónica sería el General Eloy Alfaro con un plan de vías ferroviarias que abarcaban las provincias y ciudades de El Oro, Guayaquil – Quito, Quito – El Pailón y Ambato Curaray.

A partir de 1942 nuestras autoridades políticas, militares, educativas y económicas, se preocupan de nuestra realidad territorial en toda su extensión, planificando vías terrestres de penetración a la Hoya Amazónica hasta los ríos ecuatorianos que den posibilidades de proseguir con el sistema fluvial a través del Putumayo, Napo, Curaguay, Pastaza, Morona y unirse al Río Marañón y Amazonas.

El 3 de Julio de 1968 en la ciudad de Brasilia se suscribe el Tratado de Cooperación Amazónica, por medio del cual ocho países, incluyendo el Ecuador, coinciden en la conveniencia de crear una infraestructura física adecuada especialmente en los aspectos de transportes y comunicaciones, con el objeto de incorporar plenamente los territorios amazónicos a sus respectivas economías nacionales.

Por consiguiente, este objetivo de integrar el territorio nacional, se complementa con el objetivo de la integración Sudamericana Continental, interconectando las zonas del Océanos Pacifico con el del Atlántico llevando a cabo el desarrollo y explotación de la Hoya Amazónica.

El 19 de marzo de 1992 se realiza un viaje a la región Amazónica del ministro de defensa, del comandante general del ejercito y miembros de la comitiva ministerial donde concluyen que el corredor interoceánico Guayaquil-Cuenca-Méndez-Morona es una ruta de transporte que en el futuro permitirá el empleo del transporte multimodal uniendo Ecuador, Perú y Brasil aquí se demuestra que de acuerdo a estudios preliminares, el río Morona desde el mes de marzo al mes de noviembre permite el trafico fluvial de carga como lo pudo comprobar la transportación del equipo pesado de la compañía Andrade Gutiérrez.

Julio 08 de 1992 un estudio de pre factibilidad para el establecimiento del sistema de transporte multimodal entre Guayaquil, Puerto Morona y Manaus se concluye que no es posible hablar de la factibilidad de implementación de un transporte multimodal, por la carencia de la infraestructura necesaria para implementar este tipo de transporte; sin embargo se pensó en impulsar el desarrollo de un tipo de transporte convencional estable que permita el uso del Morona hasta el Amazonas, siendo esta la ruta que una Manta-Guayaquil con Manaus-Belem y el Atlántico.

El 30 de Agosto de 1994 los cancilleres de Brasil y Ecuador Celso Amorin y Diego Paredes, suscribieron un protocolo de intenciones para la realización del Proyecto "Interoceánico" para unir el Atlántico con el Pacífico utilizando una vía entre los puntos la Bonita y Lumbaquí y entre Tipisca y Pto. El Carmen de Putumayo que completará la conexión de la parte vial en territorio ecuatoriano y la parte fluvial del proyecto.

El Eje Bimodal Manta-Manaos-Belén, significa la implantación de un corredor de comercio y desarrollo sustentable; para lo cual, se necesita un componente de transporte multimodal. La potencialidad de constituirse un Corredor Bioceánico Pacífico-Atlántico se fundamenta en componentes básicos del proyecto en modos vial y fluvial.

La expansión del puerto de Manta en Puerto de Transferencia Internacional de Carga, tanto para la costa del Pacífico, así como para el Océano Atlántico, está relacionada con la ruta ínter modal marítima fluvial entre los puertos asiáticos y el puerto de Manaos.

La idea de que el puerto de Transferencia de Manta, se convierta en un puerto concentrador de carga procedente de puertos asiáticos y destinadas a Manaos, puede ganar importancia en virtud de que acortaría sustancialmente la distancia y el tiempo de tránsito que hoy se verifica en las importaciones de Manaos descargadas en los puertos norteamericanos.

El primer paso para la realización de este proyecto de Integración Continental para el siglo XXI, constituyo la reunión del 4 de abril del presente año, entre los presidentes Luis Antonio Lula Da Silva y Rafael Correa Delgado, donde se tomó la decisión política de llevar a delante este emprendimiento de una manera urgente y prioritaria, y conformar una comisión Bilateral, para el efecto este documento contiene las respuestas a los requerimientos de interés de parte de la comisión brasileña, presentados en la primera reunión Bilateral Brasil – Ecuador, realizada el 19 y 20 de abril del 2007.

La potencialidad de constituirse un Corredor Bioceánico de Transporte Bimodal Manta-Manaos-Belem, se fundamenta en los componentes básicos del Proyecto en sus modos marítimo portuario, vial y fluvial.

El día viernes 17 de noviembre del presente año se suscribió el Contrato de Concesión para 30 años a la empresa Terminales Internacionales de Ecuador (TIDE S.A.), que forma parte del Grupo HUTCHISON Port Holdings, para la ejecución del Mega puerto de Transferencia Internacional de Carga para Sudamérica en Manta, con un Proyecto de Inversiones de más de 523 millones de dólares entre infraestructura y equipamientos.

El puerto de Manta es una zona primaria en lo aduanal. Actualmente opera la concesión del mismo a la Sociedad Concesionaria Terminales Internacionales de Ecuador (TIDE S.A.), que forma parte del Grupo Chino Hutchinson Port Holdings, y se tramita ante el gobierno ecuatoriano la calificación del recinto portuario en una zona franca que según la legislación de Ecuador contempla enormes ventajas a los usuarios que se establezcan en esta área. Adicionalmente, cabe mencionar que a corta distancia del puerto operan dos zonas francas autorizadas para la explotación del régimen en un marco de beneficios y estímulos arancelarios, tributarios y laborales.

Adicionalmente la ciudad de Manta y bajo el concepto de ciudad puerto goza de beneficios para la instalación de procesos industriales mediante la existencia de la Ley de Beneficios tributarios en plena vigencia. Se prepara igualmente la expedición de una ley denominada ZONAS ECONOMICAS ESPECIALES DE EXPORTACION ZEEEM que pretende promover las inversiones en toda la región exclusivamente para la actividad exportadora.

Según un informe de la Iniciativa de Integración Regional Sudamericana, IIRSA, todas las ventajas de enlazar el transporte en sus distintas modalidades apuntan a favorecer a Manta, como el punto de integración comercial de

América del Sur, por la existencia del Puerto Marítimo y Aeropuerto con mayores facilidades de la Costa Occidental de Sudamérica.

El Estudio de ALADI No. 25/00 define a Manta, como la Puerta Sudamericana del Pacífico, y establece como PRIMERA ETAPA para el desarrollo del Eje IIRSA, la construcción del Puerto de Transferencia en Manta (Concesión HPH, Inversión de US \$ 523 millones).

El 19 de Junio del 2006, se publicó la convocatoria de Licitación Pública Internacional para la Concesión de Uso del Puerto Comercial de Manta (República del Ecuador), bajo el procedimiento de presentación de iniciativa privada.

Luego de recorrer todos los procesos administrativos y de control correspondientes, se firmó el Contrato de Concesión, el viernes 17 de Noviembre del 2006, en un hecho histórico, realizado en las mismas instalaciones Portuarias que serán desarrolladas, Finalmente la Hutchinson Port Holdings (TIDE) inició sus operaciones el 1 de febrero del 2007 a las 00:00 horas, hecho que permitirá hacer realidad este gran proyecto que marcará el inicio de las inversiones que convertirán al Puerto de Manta en el Mega Puerto Internacional de Transferencia de Carga para Sudamérica.

## **1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

El propósito del proyecto, es analizar la ruta más viable con respecto al costo, tomando en cuenta reducir distancias entre Asia y América, particularmente con Brasil.

Es importante que la ruta del sistema de transporte desarrollado, abarque un mercado organizado y aéreo que rodean en forma cercana al punto de llegada de los productos, a fin de que pueda ser competitivo.

### **1. 2.1 CONCEPTO DE CORREDOR**

Resulta frecuente en el comercio internacional y en particular en el transporte asociado al mismo, la utilización del término "corredor", vinculado fundamentalmente a una dimensión geográfica en el desarrollo de esas actividades.

Conforme a la definición empleada por la CEPAL<sup>1</sup>, un corredor es un concepto que integra cuatro componentes:

- Normas y prácticas comerciales y financieras;
- Exigencias gubernamentales;
- Infraestructura, vehículos, equipos e instalaciones; y Actores.

El corredor en si dirige su atención a los aspectos de infraestructura, no obstante, por su importancia o para el fin último de facilitación del intercambio comercial y desplazamiento de personas entre los países deberá, necesariamente, hacerse alguna mención a los restantes.

Si bien conceptualmente se trata de elementos diferentes, existe una estrecha relación entre los corredores de transporte y la Red Fundamental de Transporte, siendo ésta, en buena medida, la razón de ser y el asiento de aquellos.

Asimismo, existe una continua interacción entre ambos elementos. La dinámica de los corredores operativos motivada por aspectos geográficos, socio-económicos o variaciones provenientes de sus restantes componentes, puede

generar ajustes en la Red Fundamental. Por otra parte, la ejecución de obras de mejoramiento de su infraestructura o el deterioro de ésta puede ocasionar reacomodamiento de los flujos en el desarrollo de los corredores.

### **1.2.1.2 CONCEPTO DE CORREDOR DE TRANSPORTE**

Un corredor de transporte es un sistema geográficamente definido – conjunto de servicios e infraestructura, definido por los siguientes componentes;

- Productos transportados
- Infraestructuras y equipos
- Operación administrativa y comercial.

### **1.2.1.3 CONCEPTO DE CORREDOR DE COMERCIO**

Los corredores de comercio constituyen nuevas regiones para analizar y organizar el apoyo para el desarrollo internacional. Estos complementan las unidades más familiares de planeamiento basados en áreas administrativas. Estas unidades de planeamiento que están surgiendo cortan las tradicionales fronteras físicas, políticas, sociales, económicas y administrativas.

Los corredores de comercio son la tercera generación de unidades regionales en tres décadas del desarrollo moderno en Latino América, los convenios de comercio y los corredores de comercio resultantes son un vínculo de transformación para una economía sostenible y el desarrollo social. Las ciudades son los actores principales que crean y desarrollan los corredores de comercio.



## 1.2.2 ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

### 1.2.2.1 CORREDOR DE TRANSPORTE Vs. CORREDOR DE COMERCIO (SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS)

#### SEMEJANZAS

- Son rutas de transportación usadas para llevar a puntos clave un producto, servicio, o personas.
- Llevan implícitos costos de Infraestructura, costos administrativos.
- Son creados a fin de reducir costos- tiempo.

#### DIFERENCIAS:

En la **tabla 1** muestra las diferencias

<b>Corredor de transporte</b>	<b>Corredor de comercio</b>
Rutas con Infraestructuras creadas para movilizar demanda de pasajeros o de cargas	Rutas con infraestructuras para intercambio comercial entre regiones a fin de dar acceso a zonas de intercambio comercial Internacional
<b>Operaciones Administrativas</b>	<b>Operaciones administrativas y comercial</b>
Creadas para minimizar costos terrestres entre Ecuador – Perú – Brasil	Creado para movilizar comercio marítimo internacional por efecto de minimizar costo y maximizar el transporte de carga.

### **I.3 OBJETIVO**

El Objetivo principal de este trabajo es analizar la factibilidad económica competitiva del Corredor.

#### **I.3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar los costos de transportes en las rutas propuestas y alternas actuales.
- Determinar costos y características de unidades en la ruta planteada por el MTOP.

**Situación Actual:** Actualmente tenemos la vía Canal de Panamá y vía Cabo de Hornos.

#### **Vía Canal de Panamá.-**

A través de esta ruta marítima tradicional esto es por el Canal de Panamá las embarcaciones se demoran entre 45 y 55 días, actualmente los navíos de carga que van a Brasil lo hacen por el Océano Pacífico cruzan el canal y rodean el norte de América del sur hasta llegar a Belén y luego Manaos por vía fluvial, según datos de la revista América Economía en su edición del 20 de abril del 2000.

#### **Vía Brasil – Vía Cabo de Hornos.-**

Considerando que los puertos asiáticos, australianos y neozelandeses representan el 60% del comercio marítimo mundial desde Brasil podemos deducir que la ruta vía Cabo de Hornos es una distancia muy grande generando mayores tiempos y costos de transporte.

Otra de las vías largas más utilizadas es la que viene de Asia a la costa oeste de EE.UU. atraviesan ese país hasta la costa este y son embarcadas hacia Brasil. La carga llega a Los Ángeles y transportada vía férrea o terrestre a Miami desde donde se embarca con destino a Belén y Manaos vía marítima y fluvial o también en la modalidad aérea.

### **Vía El Corredor Logístico Manta - Manaos.-**

El crecimiento productivo del Asia obliga a que se creen nuevas rutas que la vinculen a Europa y África con menores distancias y en mejores condiciones de competitividad.

La ejecución del proyecto Eje Bioceánico Multimodal Pacífico-Atlántico Manta-Manaos, permitirá la obtención de considerables reducciones de costos al sistema de comercio exterior de los países involucrados, que vendrán en función de la reducción de tiempos en el transporte de las mercancías y por ende, reducción del capital inmovilizado, que es mucho más considerable en la movilización de mercancías de alto valor monetario.

Menores costos de transportes al utilizar una ruta de transporte alternativo al Canal de Panamá como el Corredor Logístico Manta-Manaos, brindarán los beneficios de economías de escala, especializadas y eficientes. Entre los objetivos específicos del Corredor con respecto a nuestro País se destacan los siguientes:

- ✓ Mejorar la competitividad de nuestras exportaciones en los mercados externos.
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo y mejores perspectivas de ingresos para una vida digna, beneficios para la propia ciudad de Manta.
- ✓ Disminuir el costo del transporte marítimo por la economía de escala que dice que mercados más amplios crean costos más bajos de

producción. Además el transporte de bajo costo también permite la descentralización de los mercados y sitios de producción.

- ✓ Servir como facilitador del comercio, capaz de agregar valor a través de la logística, mediante la conformación de una comunidad portuaria profesional, que explote sus oportunidades e integre prácticas modernas de gestión portuaria.

Según el Economista Diego Mancheno consultor contratado por el grupo Faro, organización que monitorea los impactos de este proyecto el 60% de las exportaciones de Latinoamérica al mundo es de Brasil y buena parte se dirige al Asia, mediante la creación del Eje multimodal podría aprovecharse el tránsito del 15% de esas mercancías de exportación que significa la producción de 16 estados del norte brasileño y que generan 9.1 mil millones de dólares.

#### **1. 4 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

Este proyecto es importante dentro del contexto comercial y de transporte de mercaderías de importación y de exportación, entre los países del Tratado de Cooperación Amazónica, también es de mucha importancia para Brasil, creando un canal que reduce el coste del transporte en el intercambio comercial con el país oriental de la cuenca del Pacífico, como son Japón, China, Corea, Hong Kong, etc.

Esta nueva ruta de salida hacia el Pacífico, deberán ser capaces de brindar a los países que intervienen las siguientes ventajas competitivas:

- Dar oportunidad de desarrollo socio - económica en la región amazónica Ecuatoriana.

- Mejorar la competitividad de nuestras exportaciones en Brasil y Perú.
- Disminución del costo del transporte en la vía Amazonica procurando economía de escala obtenible en base a la apertura comercial de la vía.

## **CAPITULO 2**

### **ESTRUCTURAS TEORICAS**

#### **2.1 TRABAJOS RELACIONADOS**

El desarrollo de los corredores en el tiempo ha puesto de manifiesto los avances tecnológicos en los diferentes modos de transporte. Los corredores son una parte importante de redes de transporte propuesta.

Aquí se presentaron inicialmente las características de los corredores con el fin de destacar la importancia que representan, presentando varios casos: sus logros, su potencial y sus problemas.

##### **2.1.1 CORREDOR EN LOS EE.UU.**

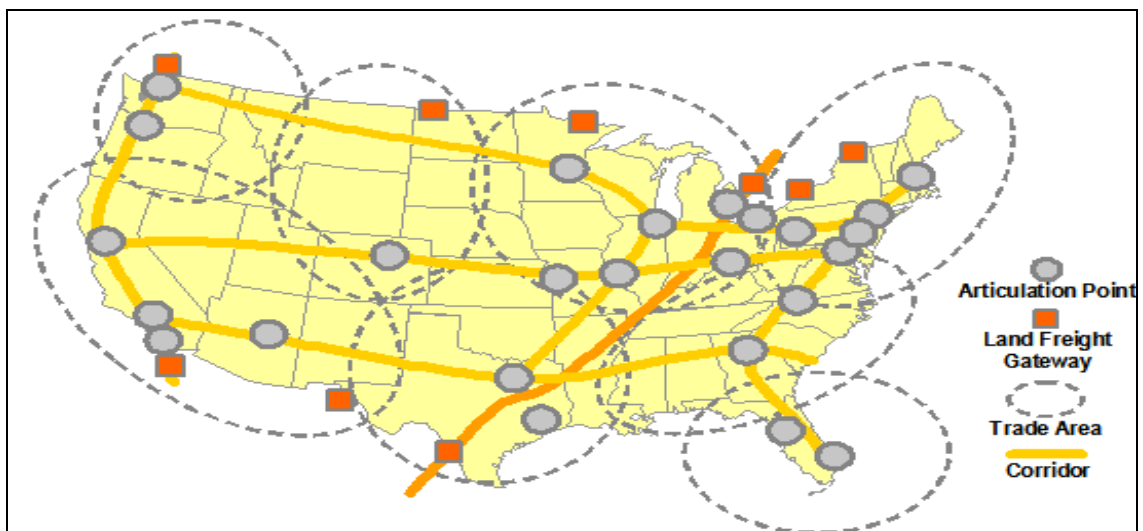
En 1991 el gobierno de los EE.UU. calcula que una ineficiente solución a los problemas de congestión en las carreteras, envió a la ley ISTE (Transporte Intermodal de Transporte Terrestre Ley de Eficiencia), que forma significativa por el reconocimiento de la importancia de la integración en la red. En 1998 se aprobó la ley en el TEA -21 (Transportes Ley de equidad de siglo 21), la ley aseguraba que los fondos se utilizaron para esos fines y no para equilibrar los presupuestos de los gobiernos locales y estatales.

En 2003 promulgó la ley SafeTIR (seguro, responsable, flexible y eficiente de transporte). Esto incluyó un transporte con una inversión de USD \$ 247 millones y seis años de aplicación es la mayor inversión en el transporte público y de superficie en la historia de los EE.UU. Para la industria del transporte marítimo la verdadera cuestión es si la ley se dirige a los desafíos de la infraestructura de

la industria. En los puntos modales que une a esta red son los puertos que se necesitan para manejar 50 millones de TEUS en el año 2020, casi el 30% de todo el mundo el tráfico de contenedores, que actualmente representa el 50% de la carga en EE.UU. y alrededor de \$ 2 billones de dólares.

El mayor beneficio de SafeTIR para la industria es tener una disposición específica de las interconexiones, las terminales intermodales y la infraestructura de cruce de los límites de los corredores de transporte.

La **Figura 1** ilustra los principales corredores y zonas de comercio en EE.UU., la conexión de los principales puertos y centros de carga, transbordo, intermodal para el flujo de todos los bienes para 1998.



Fuente: USA - Department of Transportation.

### **2.1.2 CORREDOR ASÍA – EUROPA VÍA RUSIA**

Los planes son desarrollar un norte-sur del corredor para el transporte intermodal de contenedores. Esta alternativa de transporte que conecta Asia con Europa, la ampliación de la ruta de Mumbai en la India hasta el puerto de

Olya en el Mar Caspio a través de Bandar Abbas en Irán, continuando a Europa a través de Rusia. Se estima que este corredor podría llevar ocho millones de toneladas de carga en contenedores para el año 2005. Rusia y sus socios esperan atraer a los usuarios y utilizar esta ruta, ofrece una elección de opción de menor costo en el día de hoy. Ellos creen que el tiempo de tránsito también será competitivo. El corredor tiene como objetivo reducir el plazo de entrega de entre 10 y 12 días en comparación con el tradicional ruta marítima a través del Mediterráneo y el Canal de la Mancha. Además, los planificadores quieren reducir los costes operativos alrededor de un 25% o USD \$ 400 por contenedor.

Las principales cuestiones que el proyecto se resume en los siguientes puntos:

- La falta de fondos para el mantenimiento y mejora de las infraestructuras.
- La falta de confianza de los usuarios a utilizar la ruta.
- La dificultad en la definición de una infraestructura de la red de transporte nacional e internacional coherente.
- La debilidad de la estructura legal para el transporte y el comercio.

#### **2.1.4. SERVICIOS FERROVIARIOS EUROPEOS**

La cadena de comercio marítimo internacional, las necesidades de los puertos están especializadas en contenedores, es así que para el puerto más grande de Europa como Rotterdam, el aumento de éxito futuro parece depender en el desarrollo de servicio ferroviario.

A medida que los navíos en Canal de Panamá fueron incrementando en tamaño, los puertos han aumentado el tonelaje de los buques a descargar. Para



procesar la fluidez requerida es necesario exigir mejores conexiones por tierra para evitar los problemas de congestión que ello conlleva.

Como parte de este proceso, grandes inversiones se han realizado en las conexiones ferroviarias en los puertos en los últimos años. La principal conexión de 45 km desde el puerto de Rotterdam Administración Municipal (Rotterdam), que une la terminal de contenedores de Maasvlakte se duplicó el número de pistas y fue electrificada. Cada una de las cuatro terminales del puerto de aguas profundas están conectados a la red ferroviaria, la línea de alimentación de 45 km y dos patios para el posicionamiento de los contenedores, que se llevaron a cabo a fin de que el tráfico combinado de cualquiera de las partes que se necesitan. El mayor centro de servicios ferroviarios de Rotterdam, cerca de la terminal de contenedores de Eemhavem (TEC) Inicio y Hanoi-Uniport terminales, el área se incrementó de 13 a 20 hectáreas en el año 2000 duplicando el número de vías de acceso a ocho. Esta línea puerto es el comienzo del proyecto de ferrocarril de la ruta, que entró en operaciones en 2007.

Este ambicioso proyecto de conexión de alta velocidad de carga, único en Europa, ayuda a acelerar el flujo de tráfico a través de los límites de Alemania en Emmerich. El costo total del proyecto tuvo un presupuesto de \$ 4,5 mil millones de euros, de los cuales más del 80% ya se ha gastado. El proyecto incluye la construcción de cinco grandes túneles para eludir el desarrollo urbano. En el inicio de las operaciones de esperar que esta línea se dedicará a manejar las capas entre dos y cuatro trenes por hora en cada dirección, y se aumentará hasta diez trenes por hora para el año 2015.

## **2.2 IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS CORREDORES**

En conclusión el concepto de corredor se refiere a las grandes infraestructuras de líneas de comunicación, que asignan los principales flujos entre las principales regiones urbanas. Estos corredores necesitan el apoyo de las políticas de desarrollo a largo plazo, el espacio mediante la combinación de las ubicaciones de las empresas manufactureras, la infraestructura para las nuevas rutas y los patrones de asentamientos, teniendo en cuenta los espacios abiertos, naturales y zonas sensibles que puedan verse afectados.

Estas políticas para el desarrollo integrado de los corredores para proporcionar alta calidad de vida de los ciudadanos. Por lo tanto, el concepto de corredor se considera como un intento de conciliar el crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo sostenible.

Para Castells (1996), estos flujos reflejan el proceso dominante de nuestra economía, nuestra política y vida simbólica.

Para Albrecht (1997), la política-económica de la Europa a mediados de los 90 supera la crisis económica estructural con una mezcla de la política neoliberal de austeridad y prácticas para estimular la demanda de tipo keynesiano.

El programa económico se ha desarrollado una mayor influencia en la producción de las infraestructuras internacionales:

En primer lugar, para lograr el crecimiento económico, la competitividad y la infraestructura para el empleo y la accesibilidad para sobrevivir en un mundo dominado por la economía mundial y los flujos de las transacciones internacionales.

En segundo lugar, la producción de nuevos corredores, se relaciona con la idea de desarrollar un centro de poli-céntrico balanceado. Nuevas rutas de transporte se promueven para proteger el interior de la cohesión social y superar la polarización económica entre las regiones centrales y las zonas periféricas.

En tercer lugar, la construcción de infraestructura importante no es sólo un medio para facilitar el aumento de los flujos y las transacciones internacionales, sino también importantes inversiones sería herramientas para revitalizar la economía. Se pensaba que estas grandes inversiones por parte de los gobiernos serán fundamentales para restablecer el empleo y la movilización el "dormido" capital de los inversores privados. Mejorando la economía local, regional y nacional.

## **CAPITULO 3**

### **METODOLOGÍA**

El transporte es un componente vital en el diseño y administración de los sistemas logísticos.

El propósito de este capítulo ha sido confirmar el sistema de transporte en términos de las opciones disponibles para los usuarios, estas opciones por lo general incluyen tres modos de transportes que son vial, marítimo, y fluvial.

#### **3.1 Transporte Vial**

Esta parte presenta las características del transporte por carretera considerado en este proyecto, y además plantea integrar no solo a las provincias Ecuatorianas ubicadas sobre el trazado Oeste - Este del país (Manta- Orellana), sino también se propone incorporar a todos aquellos pueblos que se encuentran en la zona de acuerdo a lo establecido por el MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) dentro del contexto del proyecto.

##### **3.1.1 Red Vial (Transporte por Carretera)**

En la actualidad hay tres alternativas de carreteras para llegar desde Manta a Puerto Orellana, 519 km; 660 km; 712 km. El MTOP esta realizando los estudios para definir la mejor alternativa a fin de convertirla en una vía de primer orden, Esta ruta terrestre que a momentos se ha establecido para la realización de los estudios preliminares, como la alternativa más conveniente es la siguiente:

Manta – Quevedo – Latacunga – Tena – Shushufindi – Puerto Providencia.  
Completando un total de 519 Km. de ruta terrestre.

Figura 2 Muestra las tres alternativas de rutas



Figura 3 Ruta Terrestre seleccionada para el análisis técnico



**Tabla 2 Cuadro Comparativo de las Tres Alternativas en Distancias**

<b>Ruta Alternativa Norte</b>			
	<b>TERRESTRE (Km.)</b>	<b>FLUVIAL</b>	<b>Total</b>
Esmeraldas- Coca-Belén	545,3	4548	<b>5093,3</b>
<b>Ruta Alternativa Sur</b>			
	<b>TERRESTRE (Km.)</b>	<b>FLUVIAL</b>	<b>Total</b>
Pto Nuevo- Pto Proaño- Belén	502,3	5017	5519,3

<b>Ruta Alternativa Central ( Seleccionada)</b>	
<b>Tramo</b>	<b>Distancia (Km.)</b>
<b>Fluvial</b>	
Manaos-Iquitos	1221
Iquitos-Pantoja	404
Pantoja-Rocafuerte	177
Rocafuerte-Tiputini	22
Tipunitini-Huritima	11
Huritima- Cap.Aug.Rivadeneira	38
Cap.Aug.Rivadeneira-El Edén	26
El Edén-San Roque	20
San Roque-Pto.Providencia	35
<b>Total</b>	<b>1954</b>
<b>Vial</b>	
Pto.Providencia-Shushufindi	37
Shushufindi-Tena	156
Tena-Latacunga	90
Latacunga-Quevedo	98
Quevedo-Manta	138
<b>Total</b>	<b>519</b>
<b>Distancia Total</b>	<b>2473</b>

### 3.1.2 Vehículo Típico

Las características generales y técnicas para los dos tipos de camiones en el mercado se dan en la Tabla. El cuadro muestra las características de un camión Mercedes y un camión Volvo, que sirven para determinar los costes de explotación y estimación de los costos de transporte.

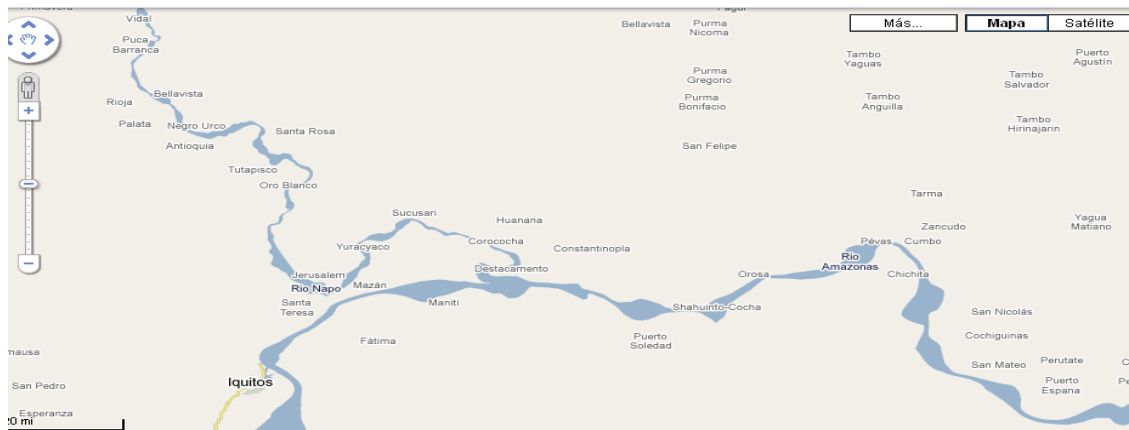
**Tabla 3** Características de vehículo típico

CARACTERISTICAS	UNIDADES	MODELO De VEHICULO	
		MERCEDEZ	VOLVO
		MBE 4000	D13 - EU4
Potencia de Motor	HP	410	465
Cilindraje: 12.913 cc	cc	12800	12800
Torque max. ( @ 1100 rpm)	Lb Pie	1450	1661
Veloc Angular a max velocidad	RPM	2000	2100
Capacidad de lubricante	Litros	36	36
Capacidad de combustible	Litros	758	600
Capacidad de eje delantero	Libras	14700	13200
Capacidad de eje trasero	Libras	46000	46000
Tamaño de Rines	Pulg	22,5x8,26	24,5x8,25
Dimensiones de los neumáticos delanteros	Unidad	295/80R	R287
Tamaño de las ruedas traseras	Unidad	295/80R	M726EL
Velocidad máxima	Km./hr	100	100

### 3.2 Transporte Fluvial

Ecuador puede llegar a Manaus por las siguientes hidroviías: Napo, Putumayo y Morona, aquí será considerado solo la ruta fluvial usando el río Napo y sus afluentes.

Figura 4 Mapa fluvial



El río Napo es un río de poco calado, y presenta profundidades de 0.80 m, en ciertos puntos críticos y solo puede ser navegado con la luz del día. Sus aguas comienzan a bajar a finales de Julio, hasta la primera mitad de Octubre, formando muchos bancos de arena. Vuelven a subir a partir de la segunda mitad de Octubre hasta Julio y alcanzan el calado máximo, que se sitúa entre los cuatro y cinco metros dependiendo de las lluvias. El trayecto entre Francisco Orellana y Pompeya presenta siempre bajo calado, inclusive en crecida alcanzado un máximo de dos metros.

#### 3.2.1 Vía Navegable

La ruta fluvial mas probable sería la que se describe a continuación: Puerto Providencia – San Roque – El Edén – Cáp. Augusto Rivadeneira – Santa María



de Huiririma – Tiputini – Nuevo Rocafuerte. Completando un total de 152 Km. de ruta fluvial a través del río Napo.

La ruta continúa a través de los ríos, Marañón, Amazonas hasta llegar a Manaos y posteriormente al puerto de Belén en la costa este de Sudamérica. Completando así 3442 Km. de ruta fluvial por territorios Peruanos y principalmente Brasileño.

**La Figura 5 nos muestra la Red fluvial**



Tanto el río Napo en sus tramos ecuatoriano y peruano, con el río Marañón totalmente en territorio peruano, son de navegabilidad inestable y de poco calado que necesitan obras de corrección para ser navegables todo el año.

Para determinar las características de la red fluvial mostramos la siguiente tabla que contiene la longitud de cada tramo y calados permisibles.

**La Tabla 4** Características de los ríos navegables

<b>ORIGEN/DESTINO</b>	<b>RIO NAVEGABLE</b>	<b>DISTANCIA (Millas Náuticas)</b>	<b>Profundidad (Pies)</b>
Pto. Morona/ Pto América	Morona	302	4
Pto. América/ Nauta	Marañón	342	4
Nauta/ Iquitos	Amazonas	67	6
Iquitos / Manaus	Amazonas	1069	15
Manaus / Belén	Amazonas	855	16
<b>Total</b>		<b>2635</b>	<b>45</b>

### 3.2.2 Unidad Típico

El cuadro muestra las características de un convoy empleado como unidad típica, que se desagrega en una barcaza autopropulsado que se integra en el trecho Iquitos – Manaus a fin de minimizar los costos de combustible.

**Tabla 5** Características del Convoy

Descripción	Unidad	Valor
Números de barcazas	unidad	4
Eslora barcaza	unidad	38.1
Manga barcaza	metros	11
Calado barcaza	metros	1
Eslora convoy	metros	168
Manga convoy	metros	11
Desplazamiento barcaza	ton	382
Desplazamiento convoy	ton	1588
Tonelaje carga	ton	1200
Velocidad de servicio	nudos	4
Numero de tripulantes	personas	8

### 3.3 Transporte Marítimo

Esta parte define las características del buque, que se utilizará en la metodología propuesta, los costes de explotación y de capital que se consideran para determinar el costo de flete.

#### 3.3.1 Características de las Rutas

- **Vía Fluvial**

Es el río más largo, el más caudaloso y el que tiene la mayor superficie de su cuenca de nuestro planeta. Su longitud (6.756 km).

Las lluvias estacionales dan origen a grandes inundaciones a lo largo del curso del Amazonas y sus tributarios. La profundidad promedio del río en el pico de la estación lluviosa es de unos 40 m y el ancho promedio es de unos 40 km; empieza a crecer en noviembre hasta junio, para luego decrecer hasta el fin de octubre.

Los principales puertos en el río Amazonas se encuentran en las ciudades de Iquitos, en el Perú, Leticia en Colombia y Manaus en Brasil.

- **Vía Marítima por Canal de Panamá**

Inaugurado el 15 de agosto de 1914, ha tenido un efecto de amplias proporciones al acortar la distancia y tiempos de comunicación marítima, produciendo adelantos económicos y comerciales durante casi todo el siglo XX.

Proporciona una vía de tránsito corta y relativamente barata entre estos dos grandes océanos, ha influido considerablemente sobre los patrones del comercio mundial, ha impulsado el crecimiento en los países desarrollados y les ha dado a muchas áreas remotas del mundo el impulso básico que necesitan para su expansión económica.

- **Vía Marítima por Cabo de Hornos**

Con la apertura del Canal de Panamá y los ferrocarriles en otros países del continente, la navegación mercante alrededor del cabo se redujo notablemente, siendo utilizado en la actualidad únicamente por naves cuyo gran tamaño les impide el paso por el canal, como portaaviones o petroleros.

Los fuertes vientos del Océano del Sur provocan a su vez altas olas, las cuales pueden alcanzar grandes dimensiones al rodear el planeta sin encontrar obstáculos terrestres. Sin embargo, en la zona del Cabo de Hornos, éstas encuentran una zona de aguas poco profundas, lo que provoca que las olas

sean más cortas y más empinadas, acrecentando el riesgo para los navegantes.

A pesar de que esto afecta a todas las naves de alguna forma, los más afectados son los tradicionales barcos mercantes, que a duras penas pueden avanzar en el mejor de los casos; los hielos son también un importante obstáculo para los marinos al descender la latitud 40°.

Todos estos factores han convertido al Cabo de Hornos, probablemente, en el paso marino más peligroso de la Tierra. Muchos barcos han naufragado y marinos han fallecido tratando de lograr la hazaña de pasar el Cabo.

### 3.3.2 Buques Típicos

Para determinar las características de un típico buque en el tramo de las rutas marítimas describimos aquí los siguientes: Panamax.

**Tabla 6** Características del Buque Panamax

NAVIO	ESLORA DEL BUQUE	PESO MUERTO	MANGA	PONTAL
PANAMAX	224,6 mts.	69983 tons.	32,2 mts.	13,6 mts.

- **Panamax:** Representa el mayor tamaño aceptable para el tránsito del Canal de Panamá, que se puede aplicar a ambos cargueros y buques tanque; las longitudes están restringidos a un máximo de 275 metros, y ancho de algo más de 32 metros. El tamaño medio de ese buque es de aproximadamente 65.000 toneladas de peso muerto. Que principalmente llevan carbón, cereales y, en

menor medida gráneles, incluyendo productos de acero, los productos forestales y los fertilizantes.

**Figura 6** Barco Panamax



## **CAPITULO 4**

Esta parte trata de la formulación básica para calcular los costos de cada alternativa, el modelo procura estimar los costos logísticos totales. Aquí se detalla las características de calculo de los elementos que conforman los costos logísticos.

No se consideran los costos de producción, por lo tanto los elementos parciales son los costos de transporte, debido a los varios modelos y los costos de mantenimiento del inventario.

### **4.1 Modelo Logístico**

Una expresión matemática de dos costos logísticos es dada a continuación:

$$\mathbf{CLT = CTT + CMI}$$

Donde:

**CLT** = Costo Logístico Total;

**CTT** = Costo Total de Transporte;

**CMI** = Costo de mantenimiento de inventario

### **4.2 Modelo de Transporte**

Los gastos de transporte incluyen los costos teniendo en cuenta los distintos modos utilizados en un viaje, incluido el transporte marítimo, por carretera, por ferrocarril y por vías navegables interiores, son también los costos de las operaciones de transbordo de la carga, incluida en los demás modos de los puertos y terminales ferroviarias.

Los costes de transporte se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera:

$$\mathbf{CTT = CTRO + CTFL + CTMA + COT}$$

Donde:

**CTT** = Costo total de transporte;

**CTRO** = Costo de transporte rodoviário;

**CTFL** = Costo de transporte fluvial;

**CTMA** = Costo de transporte marítimo.

**COT** = Costo de operaciones de trasbordo en puertos y terminales.

### **4.3 Costo de Inventario**

Estos costos representan una gran porción del total de los costos de logística. Los costes de mantenimiento de estas poblaciones se expresan, en general, los porcentajes del valor medio de inventario por un período determinado, generalmente un año.

Estos costes tienen los gastos de capital y no de capital y, a continuación, presentan en detalle los elementos constitutivos de esta clasificación. Los elementos de coste de mantenimiento del inventario se detallan a continuación:

$$\mathbf{CMI = CCI + CSI + CAI + CRI}$$

#### **4.3.1 Costo de Capital**

Garantiza el mantenimiento del inventario del dinero que podría utilizarse en otras inversiones. Por lo tanto, los costos de oportunidad del capital deben ser utilizados para reflejar con exactitud el verdadero costo, ya que el gasto de capital es el principal factor para determinar el costo de mantener el inventario.



La importancia de los costes de la carga en contenedores es especialmente elevada en el sector de carga general, el alto valor de los bienes, que permanecen congelados durante el viaje desde el origen al destino.

El valor de la carga es fácil de calcular teniendo en cuenta los costos de oportunidad que son directamente proporcionales a la unidad de valor de la carga. Por lo tanto, cuanto más alto es el valor del contenedor de carga, mayor será el costo de su detención.

Por lo tanto, el costo de capital del inventario podrá estar representado por el costo de un contenedor de carga en tránsito, que son los costos relacionados con el momento en que un contenedor viaja. Este costo se obtiene considerando el promedio de carga de un contenedor, el valor total de tiempo de viaje y dinero.

$$CCI = \frac{T_t * V_c * i}{365}$$

Donde:

**CCI**= Costo de Capital de inventario (dólares / Teus).

**Tt** = Tiempo promedio de los contenedores en tránsito (días).

**Vc** = Valor medio del contenedor (en dólares / Teus).

**i** = El costo de oportunidad y tasa de interés anual (%).

El momento de la detención de la carga durante un viaje desde el origen al destino se relaciona con la velocidad de los vehículos, ya sean barcos, trenes, camiones, etc. Por último, el período de detención sobre el terreno está relacionado con la frecuencia de los vehículos, en particular, el tiempo

empleado en las terminales de derrames, y directamente relacionada con el tiempo entre llegadas consecutivas de los vehículos. En el momento de la detención en cada terminal es variada, EE.UU. es la suma de las medias en cada tipo de terminal.

$$\text{Siendo que: } T_t = T_c + T_p + T_r + T_{tp} + T_m$$

Donde:

**Tc** = Tiempo de viaje de cabotaje (días).

**Tm** = Tiempo de viaje en el mar (días).

**Tr** = Tiempo de viaje (días).

$$T_i = T_{tp} + T_{tf} + T_{tr}$$

**TTP** = Tiempo de que el buque permanece en la terminal portuaria (días).

#### **4.3.2 LOS COSTES DE NO CAPITAL**

Calcular el coste de la falta de capital es muy difícil, ya que son considerados por la mayoría de los gestores como un costo de hacer negocios, y la aproximación de los cálculos o los puntos de referencia para la industria.

Los costes de capital no puede, en promedio, un total de 10% de los costes de inventario. Estos costos pueden variar según el tipo de producto y la ubicación.

El costo de capital no suelen incluir:

- Los costos de los servicios,
- Costes de espacio de almacenamiento, y
- Coste del riesgo

#### 4.3.2.1 Costos de servicio en el inventario

Los costes del servicio incluyen el inventario de impuestos y pagos de seguro como resultado de mantener el inventario. En general, los impuestos varían directamente con los niveles de inventario. Los seguros no son estrictamente proporcionales a los niveles de inventario, sino que están relacionadas con el inventario total en un período de tiempo. Se han calculado, por lo general como un porcentaje del valor anual y ha sido aceptado como del 2% al 3% de los costes de inventario. Vamos a utilizar esto como un porcentaje del 2,5%.

Por lo tanto:  $CSI = 0,025 * V_c * T_i / 365$

#### 4.3.2.1.2 Costes de espacio de almacenamiento

Los costos de espacios de almacenamiento incluyen espacio de almacenamiento o de la fábrica, los trabajadores y los equipos de manejo de materiales. Estos son los costes variables y aumentan con el aumento en el inventario. Similar a la de inventario de los costes del servicio se calcula como porcentaje del total del inventario y que se calcula en torno al 2%.

El costo del espacio de almacenamiento, aquí se considerará el costo del contenedor durante el viaje, ya sea de alquiler o de propiedad de la línea de transmisión, remitente, etc.

El valor utilizado para los gastos de alquiler de los contenedores es un promedio de \$ 3/día a los contenedores de 20 pies. Por razones de conveniencia no se consideraron por separado los contenedores de 40 pies, a pesar de tener un alto tráfico de uso en Brasil.

Su formula es la siguiente:

$$3 * T_t$$

#### **4.3.1.3 Riesgo en función de los costos de inventario**

Este es el mayor componente de los gastos de no capital. Aunque el riesgo de los costes de inventario varían en función de diferentes factores, en general, que incluyen los gastos de:

- La obsolescencia,
- las reclamaciones, y
- el robo.

Propiedad y medir los costos de inventario de la pérdida, el daño o la obsolescencia, parece bastante recta en primer lugar. Los costos de inventario de riesgos son los valores tomados de la obra o se indica en el porcentaje de aceptación general en aproximadamente un 6%, y el valor de tales reducciones en un determinado período de tiempo dividido por el promedio de los inventarios en ese período. Sin embargo, esto supone que todas las reducciones se realizaron sobre una base de tiempo durante todo el año. Por lo tanto, en nuestro caso usamos el cálculo:

$$\text{CRI} = 0,06 * V_c * T_i/365$$

#### **4.4 Costos Unitarios del Transporte Terrestre**

El cálculo de los costos unitarios para los sistemas considerados en cada modo de transporte es un paso necesario en el desarrollo del modelo de servicios.

El costo de transporte es el costo en el que incurre una unidad de transporte terrestre viajando en una determinada ruta, depende de la distancia viajada, así como el tipo de vehículo ; además, también dependerá de las características de la vía a usarse.

La estructura de costos se la considera principalmente en dos grupos:

- **Costos Variables:** Representan el mayor porcentaje (90 %) del valor del costo total. Entre sus principales elementos están: depreciación del vehículo, seguro, salario, combustible, uso de llantas y otros.
- **Costos Fijos:** Estos son menos representativos que los costos variables. Sus principales componentes son: interés sobre el capital de adquisición del vehículo, depreciación e interés sobre otros ítems no incluidos en los costos variables, por ejemplo repuestos, costos de dirección y otros.

Los costos que serán considerados en este estudio, son los variables; costos que cambian con la distancia viajada, dependen de los factores antes mencionado y son específicos para cada tipo de vehículo y clase de ruta. Ver **Anexo 1**

#### **4.4.1 Costos Unitarios del Transporte Fluvial**

El costo de transporte fluvial es el costo en el que incurre un buque mientras esta navegando, y los valores dependen fundamentalmente de la distancia viajada y del tipo de buque en consideración. Para determinar los valores asociados a la distancia de viaje será empleada la siguiente fórmula:

$$F_i = (V * T_i) / (24 * w)$$

Donde:

**F<sub>i</sub>:** Costo unitario del flete fluvial en el tramo I (\$/ día)

**V:** Costos diarios de operación del buque típico (\$/ día)

**T<sub>i</sub>**: Tiempo de viaje en el tramo i (horas)

**w**: Capacidad de carga del buque ( ton )

Esta expresión es función directa del tiempo de viaje, mientras en nuestros datos contamos con la distancia de viaje en cada tramo, entonces obtenemos el tiempo de viaje para la longitud de cada tramo, asumiendo una velocidad económica de diseño:

$$T_i = d_i / s$$

Donde:

**d<sub>i</sub>**= Longitud del tramo fluvial i ( Kilómetros ).

**s**= Velocidad económica de diseño (velocidad de servicio) (nudos).

A continuación se detalla los elementos de costo con los cuales se estima el costo el tiempo de operación del buque (V), expresado en la formulación anterior.

- **Mantenimiento**: En este grupo se han incluido las reparaciones a bordo, es estimado por la siguiente formula:

$$C_{ma} = (F_{ma} * C) / (100 A)$$

Donde:

**C<sub>ma</sub>**: Costo de mantenimiento diario

**C**: Costo del buque

**F<sub>ma</sub>**: Factor de costo de mantenimiento %

- **Combustible:** su formula es la siguiente

$$\text{Cco} = 24 * \text{Fco} (\text{Shp} / 1000) \text{Pc}$$

Donde:

**SHP:** Potencia al eje de la maquina propulsora

**Pc** : Precio del combustible en Ton.

- **Lubricantes:** Este costo también es estimado como porcentaje por costo de combustible y usualmente depende de la conservación de la maquinaria.

$$\text{Clu} = \text{Flu} * \text{Cco} / 100$$

Donde:

**Flu:** Factor de costo de lubricantes %

**Clu:** Costo de lubricantes

El cálculo de los costos unitarios calculados está dado en el **Anexo 2**.

#### **4.4.2 Costos Unitarios del Transporte Marítimo**

El servicio de transportación marítima esta limitado en su alcance por muchas razones como podemos observar en el **Anexo 3** los costos variables incluye sobre aquellos costos relacionados con la operación del equipo de transporte.

Los costos operativos son particularmente bajos debido a la mínima resistencia al movimiento a bajas velocidades. Con altos costos de terminal y bajos costos

de transporte de línea, el costo tonelada- Km cae en forma importante con la distancia y el tamaño del envío.

De esta manera, el transporte marítimo es el más económico para artículos a granel a largas distancias y con un volumen sustancial.

Los costos unitarios de transporte marítimo se estima en un buque tipo Panamax de 1600 TEUs, con estos valores **Anexo 3**, y las distancias incluidas podemos calcular el costo unitario total para la vía propuesta.



## **CAPITULO 5**

### **APLICACIÓN DEL MODELO EN LA RUTA MANTA - MANAOS**

#### **5.1 Datos de Entrada**

Para aplicar el modelo necesitamos de algunos datos necesarios para el direccionamiento del transporte aquí constan los datos principales sobre los kilómetros, costos y las restricciones en el diseño de ruta. Cada elemento de datos esta dado en las siguientes tablas.

##### **5.1.1 Ruta Marítima vía Canal de Panamá**

**Tabla 8 Distancias Totales Vía Canal de Panamá**

<b>Ruta Marítima Canal de Panamá</b>			
<b>Lugar</b>	<b>Distancia (Millas Náuticas)</b>	<b>Carga y Descarga (Días)</b>	<b>Tiempo (días)</b>
Manta - Canal de Panamá	3254,32	-	7,14
Trecho del Canal de Panamá	37,8	-	0,92
Carga y Descarga (Días)	-	1,185	1,185
		<b>Total</b>	<b>9,25</b>

### 5.1.2 Ruta Intermodal Interoceánica

**Tabla 9** Distancias Totales Ruta Seleccionada

Ruta Intermodal Interoceánica			
Tramo	Modal	Distancia (Km.)	Tiempo (Días)
Manaos-Iquitos	Fluvial	1221	5,49
Iquitos-Pantoja	Fluvial	404	1,82
Pantoja-Rocafuerte	Fluvial	177	0,8
Rocafuerte-Tiputini	Fluvial	22	0,1
Tipunitini-Huritima	Fluvial	11	0,05
Huritima-Cap.Aug.Rivadeneira	Fluvial	38	0,17
Cap.Aug.Rivadeneira-El Edén	Fluvial	26	0,12
El Edén-San Roque	Fluvial	20	0,09
San Roque-Pto.Providencia	Fluvial	35	0,16
Pto.Providencia-Shushufindi	Vial	37	0,03
Shushufindi-Tena	Vial	156	0,13
Tena-Latacunga	Vial	90	0,075
Latacunga-Quevedo	Vial	98	0,08
Quevedo-Manta	Vial	138	0,12
Carga y Descarga			1,185
<b>Total</b>		<b>2473</b>	<b>10,42</b>

### 5.1.3 Ruta Marítima usando Cabo de Horno

**Tabla 10** Distancias Totales Vía Cabo de Hornos

Ruta Marítima Cabo de Hornos		
Trecho	Distancia (Millas Náuticas.)	Tiempo (Días)
Belén-Cabo de Hornos-Manta	8583,15	18,82
Carga Y Descarga		1,185
<b>Total</b>	<b>8583,15</b>	<b>20</b>

## 5.2 Resultados Obtenidos

En las siguientes tablas encontramos los costos unitarios de las tres vías que son: Canal de Panamá, Cabo de Hornos y Manta;

**Tabla 11 Costos Unitarios del Canal de Panamá**

<b>Costos Unitarios Flete Marítimo ( Canal de Panamá)</b>				
<b>Ruta</b>	<b>Velocidad (nudos )</b>	<b>Distancia (Km.)</b>	<b>Tarifa (\$/TEU-Km.)</b>	<b>\$/ TEU</b>
Marítima	19	6027	0,033	198,89
Canal	8	70	----	159
		<b>6097</b>	<b>Total</b>	<b>357,89</b>

**Tabla 12 Costos Unitarios de Cabo de Hornos**

<b>Costos Unitarios Marítimos ( Cabo de Hornos)</b>				
<b>Ruta</b>	<b>Velocidad (nudos )</b>	<b>Distancia (Km.)</b>	<b>Tarifa \$/TEU-Km.</b>	<b>\$/TEU</b>
Marítima	19	15896	0,033	524,57
			<b>Total</b>	<b>524,57</b>

**Tabla 13 Costos Unitarios de la Red Vial Manta - Manaos**

<b>Costos Unitarios Manta-Manaos</b>				
<b>Rutas</b>	<b>Km.</b>	<b>Tipo de Terreno</b>	<b>Costo \$/Teu-Km.</b>	<b>\$/TEU</b>
Manta - Quevedo	138	Plano	0,788	108,74
Quevedo-Latacunga	40	Semi Montañoso	0,794	31,76
	58	Montañoso	0,8	46,4
Latacunga-Tena	90	Montañoso	0,8	72
Tena- Shushufindi	50	Semi Montañoso	0,794	39,7
	106	Montañoso	0,8	84,8
Shushufindi - Puerto Providencia		Montañoso	0,8	29,6
Pto.Providencia - San Roque	34,5	-	0,17	5,87
San Roque - El Edén	20	-	0,17	3,4
El Edén-Cap. Rivadeneira	25,2	-	0,17	4,28
Cap. Rivadeneira- Huritima	37,3	-	0,17	6,34
Huritima-Tiputini	11	-	0,17	1,87
Tipuniti- Rocafuerte	22	-	0,17	3,74
Rocafuerte-Pantoja	177	-	0,17	30,09
Pantoja-Iquitos	404	-	0,17	68,68
Iquitos-Manaos	1221	-	0,0412	50,31
<b>Total</b>				<b>587,58</b>

\*Semi montañoso x 1.15 (15% combustible)

\*Montañoso x 1.30 (30 % Combustible)

A través de los datos ya obtenidos en las tablas anteriores podemos calcular los costos logísticos totales.

**Costo Logístico** = Costo de Transporte + Costo de Mantenimiento de Inventarios

**Cabo de Hornos**

Días: 20

CMI = \$ 13.08 por día

CTL= CT + CMI

CTL = \$524.57 + \$261.6 = **\$ 786.17**

**Manta Manaos**

Días: 10.42

CMI = \$ 13.08 por día

CTL = \$587.58+ \$136.29= **\$723.87**

**Canal de Panamá**

Días: 9.25

CMI = \$ 13.08 por día

CTL = \$357.89 + \$120.99= **\$478.88**

La tabla 15 indica la diferencia de los costos logísticos entre cada alternativa considerando las distancias y los costos unitarios por TEU, los valores observables nos indican claramente que la Ruta de Canal de Panamá es la más económica desde el punto de vista logístico.

**Tabla 14 Cuadro Comparativo de los Costos Logísticos**

<b>CUADRO COMPARATIVO DE LOS COSTOS LOGISTICOS Vs. DISTANCIA</b>				
<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>TIEMPO (DIAS)</b>	<b>DISTANCIA (Km.)</b>	<b>COSTOS POR TEUS (\$)</b>	<b>COSTO LOGISTICO</b>
CANAL DE PANAMA	9,25	6097	357.89	<b>\$478.88</b>
CABO DE HORNOS	20	15896	524.57	<b>\$786.17</b>
MANTA- MANAOS	10.42	2473	587.58	<b>\$723.87</b>

**Tabla 15 Mejor Ruta**

<b>Canal de Panamá</b>		
<b>Modal</b>	<b>Costo</b>	<b>%</b>
Marítimo	\$478.88	66,15
El Canal de Panamá es una vía que demora menos tiempo (Días) y es mucho más económico (\$) en comparación a las dos alternativas que analizamos.		

## **CAPITULO 6**

### **CONCLUSIONES**

Luego del análisis del costo de transporte y logístico podemos observar que el proyecto de la Vía Interoceánica Bimodal (Vial – Fluvial) no es factible desde el punto de vista económico debido a que la ruta del Canal de Panamá es más económica en un 66.15% de los costos logísticos.

La Ruta Cabo de Hornos es mucho más distante por lo que sus costos logísticos son mucho mas elevados, y también el tiempo de recorrido lo que hace que esta ruta se descarte para el análisis.

Podemos determinar que la ruta marítima usando el canal de Panamá no constituye la única vía Interoceánica factible, ya que hay las alternativas analizadas, que sin embargo al realizar el análisis económico no son competitivas.

El análisis muestra que el transporte vial participa en el 70 % del costo de transporte, siendo que constituye apenas el 20.98 % del transporte total.

## RECOMENDACIONES

Si bien es cierto que los corredores de penetración a la Amazonia constituyen elementos físicos de nuestra geografía, aun no han sido explotados en su verdadera magnitud, se debería incentivar proyectos en el trecho Providencia-Manaos en el sentido turístico y de comercio locales adecuada para usar al futuro las vías: terrestre, fluvial y férreas con el fin de dar oportunidades de desarrollo socio- económico a las regiones amazónicas de los países implicados, procurando economías de escala obtenibles en base a la apertura comercial de las vías.

Estudiar la factibilidad de un Canal de navegación en el de poco calado, Iquitos - Providencia, a fin de incrementar la capacidad de unidades de navegación a niveles que determinen la factibilidad económica a mas de disminuir la longitud de recorrido y por ende incrementando la velocidad de navegación y disminuyendo el tiempo y el costo del transporte.

Se debería diseñar y establecer una estructura operativa y administrativa integrada por los diferentes actores involucrados en este proyecto (Manta – Manaos) para que se responsabilice de la coordinación general y poder avanzar con mayor agilidad y eficiencia en el proceso y desarrollo de nuevas alternativas de integración comercial.



# **Anexos**

## E:\Pryecto Manta Manaoslanexo1

Sigla	Descripción	Unidade de medida	Camion 1
PMV	Precio de mercado de un vehículo	US\$	\$ 120,000.00
VEV	La vida económica del vehículo	km	500000
PVC	Personal cualificado para viajeros por vehículo por día	# de personas	1
PVNC	Personal no cualificado viajero por vehículo por día	# de personas	0
PNVC	No cualificado viajeros por vehículo por día	# de personas	0.1
CUAPC	Coste unitario anual de personal calificado	Miles de US\$	18
CUAPNC	Coste unitario anual de personal no cualificado	Miles de US\$	6
CC	Consumo de combustible	Galon/vehículo - km	0.08
PMC	Precio de mercado de los combustibles	\$ / Galón	1.04
CL	Consumo de lubricante	Litro/vehículo - km	0.002
PML	Precio de mercado del lubricante	US\$/Litro	5
NPV	Número de llantas por vehículo	#	10
PUMP	Precio de mercado de caucho	US\$/llantas	400
RMP	Demanda máximo del neumático	km	10000
RAV	Anual del vehículo recorrido	km	150000
GG	Gastos generales	% Del total de los gastos	5
CAMV	Costo anual de mantenimiento de vehículos	% Precio del vehículo	6
CAMIF	Costo fijo anual de mantenimiento	% Precio instalaciones	4
HTDV	Las horas de trabajo del vehículo por día	# de horas	12
HTDP	Horas trabajadas por empleado por día	# de horas	12
NDTA	Número de días laborables por año	# de días	300
NCM	Velocidad comercial media del vehículo	km/hora	60
CV	Capacidad del vehículo	# postos (TEUs)	2
COV	Coefficiente de ocupación del vehículo	%	85
COC	Costo de oportunidad del capital	%	16
PUMIF	Precio de mercado fijo	US\$/m2	30
VEIF	La vida económica	Anos	30
ATIF	Área requerida do terreno das Instalações Fixas	m2	3000
NVF	Número de vehículos de la flota	número	20

1. Costo de capital del vehiculo	0,16399
2. Costo del personal viajante	0,06000
3. Costo del personal no viajante	0,00600
4. Consumo combustible o energia	0,04160
5. Consumo lubricantes	0,00500
6. Consumo llantas	0,20000
7. Mantenimiento Vehiculo	0,02400
8. Gastos Generales	0,10697
9. Costo capital instalaciones fijas	0,00243
10. Costo mantenimiento instalaciones fi	0,06000
11. Costo total por posto_Km	0,66999
12. Costo total por TIEU_Km	0,78823
	0,7882263
<b>Longitud del Recorrido en km</b>	<b>1000</b>
<b>Costo Total para el viaje en \$</b>	<b>788.2263</b>

<b>N.</b>	<b>A: Items</b>	<b>B: Formulas</b>	<b>Barco 1</b>	<b>Combov 1</b>
2.	Origen – destino	Datos	Rota 1	rota 1
3.	Posible duracion de navegaci3n (horas/dias)	Datos	24	24
4.	Tonelaje transportado por unidad	Datos	100	300
5.	Tonelaje transportado por a1o (TEUs)	Datos	32000	10000
6.	Numeros de barcazas por unidad	Datos	1	3
7.	Poder de la propulsi3n (HP)	Datos o evaluacion	400	1300
8.	Distancia (km)	Datos	2500	2500
9.	Valor de inversion del empuje	Datos o evaluacion	0	250000
10.	Valor de inversion de la barcaza(s)	Datos o evaluacion	22000	420000
11.	Tiempo de duracion del empujador (A1os)	Evaluacion	0	15
12.	Tiempo de duracion de la barcaza (A1os)	Evaluacion	15	15
13.	Costo de liberaci3n del empujador por a1o (USD\$)	Evaluacion	0	300
14.	Costo de la liberaci3n de la barcaza(s) por a1o (USD\$)	Evaluacion	100	300
15.	Sueldos de la tripulacion de navegaci3n por a1o	Datos	150000	200000
16.	Seguro del empujador por a1o	Datos o evaluacion	0	2500
17.	Seguro de la barcaza por a1o	Datos o evaluacion	2200	4200
18.	Costos de arreglos por a1o	D14 + D15 + D16 + D17 + D18	152300	207300
19.	Velocidad de navegaci3n en contra de la corriente (km/h)	Datos o evaluacion	8	5
20.	Velocidad de navegaci3n con la corriente (km/h)	Datos o evaluacion	20	15
21.	Tiempo de navegaci3n en contra de la corriente (dias)	D9 / (D20 x D4)	13.0208333	20.8333333
22.	Tiempo de navegaci3n con la corriente (dias)	D9 / (D21 x D4)	5.20833333	6.94444444
23.	Waiting-round time (dias)	Evaluacion	0.6	0.6
24.	Turn-round time (dias)	B21+ B22 + B23	1.2	1.2
25.	Tiempo posible de navegaci3n (meses/a1o)	Datos	12.5	12.5
26.	Numeros de turn-round por a1o	30.5 x D26 / D25	317.708333	317.708333
27.	Costo fijo por turn-round	D19 / D27	479.370492	652.485246
28.	Costo fijo por tonelada TEU	D28 / D5	4.79370492	2.17495082
29.	Capacidad de transporte anual por unidad (TEUs)	D5 x D27	31770.8333	95312.5
30.	Numero necesario de empujadores	D6 / D30	1.00721311	0.10491803
31.	Numero necesario de barcazas	D31 x D7	1.00721311	0.3147541
32.	Costo de combustible por litro	Datos	0.45	0.45
33.	Costo de combustible y aceite por a1o	a x B4 x B8 x B30 x B33 (B22 + B23)	3077402.34	0
34.	Costo de mantenimiento de los empujadores por a1o	b x D10	0	0
35.	Costo de mantenimiento de las barcazas por a1o	c x D11	1100	0
36.	Costo del seguro de carga por TEU- km.	Datos	0.0032	0.0032
37.	Costo del seguro de carga por a1o	D37 x D25 x D27 x D9	3050	3050
38.	Costos variables por a1o	D34 + D35 + D36 + D38	3081552.34	3050
39.	Costos generales por a1o	(D19 + D39) x d	194031.141	0
40.	Costos totales por a1o y por unidad	D19 + D39 + D40	3427883.48	210350
41.	Costos totales por turn-round	D41 / D27	10789.4038	662.085246
42.	Costos totales por TEU	D42 / D5	107.894038	2.20695082
43.	Costos totales por TEU- km.	D43 / D9	0.04315762	0.00088278
	a. Consumo de combustible y aceite en litros por HP y por hora		0.00123	
	b. Porcentaje de costo del empujador		0.07	
	c. Porcentaje de costo de la barcaza		0.05	
	d. Porcentaje de costo de la transportaci3n (costos fijo + variables)		0.06	

ESTIMATED US FLAG CONTAINERSHIP COSTS: FOREIGN TRADE (FY99 PRICE LEVELS)

<b>CAPACIDAD (en TEUs)</b>	<b>600</b>	<b>1000</b>	<b>1600</b>
DWT	9000	14000	23000
Replacement Cost	19627747	24216000	37980757
CRF: 6.875 %, 20 Yrs	0.0935	0.0935	0.0935
Annual Capital Cost	1834759	2263659	3550359
Crew Cost	3081895	3264608	3812750
Lubes & Stores	229.401	237.396	261.382
Maintenance & Repair	966167	988093	1053869
Insurance	444.64	464.771	525.165
Administration	277895	278806	281537
Fixed Annual Op Cost	4999998	5233674	5934703
Total Annual Fixed Cost	6834757	7497333	9485062
Total Daily Fixed Cost	19528	21421	27100
Daily Fuel Cost at Sea	2255	3514	5791
Daily Fuel Cost in Port	384	384	480
Daily Total Cost at Sea	21783	24934	32892
Daily Total Cost in Port	19912	21805	27580
Hourly Total Cost at Sea	908	1039	1370
Hourly Total Cost in Port	830	909	1149
Ship Length (ft)	427	526	611
Ship Beam (ft)	68	77	89
Ship Draft (ft)	24	27	32
Immersion Rate (tpi)	53	72	101
Horsepower	5863	10179	17947
Service Speed	16	18	19
Main Fuel Cons (tpd)	19	32	54
Aux Fuel Cons (tpd)	2	2	2.5
Manning	30	30	30
HVO Price	99	99	99
MDO Price	192.1	192.1	192.1

## Anexo 4

<b>Ubicación Geográfica</b>		
<b>Lugar</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
Manta	0°56' S	80°43' W
Quevedo	1°01' S	79°28' W
Latacunga	0°56' S	78°36' W
Tena	0°58' S	77°48' W
Shushufindi	0°11' S	76°39' W
Pto. Providencia	0°28' S	76°28' W
San Roque	0°25' S	76°12' W
El Edén	0°29' S	76°03' W
Cap.Aug.Rivadeneira	0°36' S	75°53' W
Huritima	0°43' S	75°34' W
Tiputini	0°47' S	75°30' W
Nuevo Rocafuerte	0°55' S	75°24' W
	<b>Perú</b>	
Pantoja	0°57' S	75°10' W
Iquitos	3°45' S	73°11' W
	<b>Brasil</b>	
Manaos	3°06' S	60°01' W
Belén	1°25' S	48°33' W

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Tesis “Aplicación Geopolítica del Proyecto de la Vía Interoceánica Multimodal Guayaquil – Morona – Manaos – Belén “en 1992 por Homero Arellano.
2. Folleto de “Ruta Interoceánica Brasil – Ecuador” por Washington Martínez, Msc.
3. Folleto de “Carácter Interoceánica de la Carretera Méndez – Morona “por Ing. Jorge García Negrete.
4. Folleto de “Estudio de la importancia del Bio Morona en el contexto nacional”.
5. Folleto de “Estudio de la pre factibilidad para el establecimiento del sistema de transporte multimodal entre Guayaquil o Puerto Bolívar, Puerto Morona y Manaos” de la Dirección General de Interés Marítimo – Quito en 1992.
6. Texto Logware
7. Google Maps
8. [www.mtop.gov.ec](http://www.mtop.gov.ec)
9. Wikipedia