



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA  
CONSTRUCCION**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR: ORTIZ ENRIQUEZ, ANDRES SEBASTIAN**

**TEMA: Generación de un modelo matemático que determine el impacto del incremento de los precios de los hidrocarburos en la ejecución de obras viales, de la vía concesionada en los tramos Rumichaca – Riobamba por el período de 1996 – 2013**

**DIRECTOR: ING. EDUARDO CARRION**

**CODIRECTOR: ING. RICARDO DURAN**

**SANGOLQUÍ, MARZO 2014**

## CERTIFICACION

Certificamos que el presente Trabajo Titulado Generación de un modelo matemático que determine el impacto del incremento de los precios de los hidrocarburos en la ejecución de obras viales, de la vía concesionada en los tramos Rumichaca – Riobamba por el período de 1996 – 2013, fue realizado en su totalidad por el Sr. Andrés Sebastián Ortiz Enríquez bajo nuestra supervisión, y cumple con las normas establecidas por la ESPE en reglamento de los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

Sangolquí, marzo del 2014

-----

**Ing. Eduardo Carrión**

**Director**

-----

**Ing. Ricardo Durán**

**Codirector**

## **AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

La tesis de Grado Titulada Generación de un modelo matemático que determine el impacto del incremento de los precios de los hidrocarburos en la ejecución de obras viales, de la vía concesionada en los tramos Rumichaca – Riobamba por el período de 1996 – 2013, ha sido desarrollada en base a una investigación, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes son citadas e incorporadas en la bibliografía. En cuanto a los datos financieros son eminentemente académicos.

En vista de esta declaración me responsabilizo del contenido veracidad y alcance científico de esta tesis.

Sangolquí, marzo del 2014

-----

**Sr. Sebastián Ortiz Enríquez**

**CI: 1716420151**

## AUTORIZACIÓN

Yo, Andrés Sebastián Ortiz Enríquez autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo de la Tesis Titulada: Generación de un modelo matemático que determine el impacto del incremento de los precios de los hidrocarburos en la ejecución de obras viales, de la vía concesionada en los tramos Rumichaca – Riobamba por el período de 1996 – 2013.

Sangolquí, marzo del 2014

-----

**Sr. Sebastián Ortiz Enríquez**

**CI: 1716420151**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la vida por la oportunidad que me dieron de estudiar en la Escuela Politécnica de las Fuerzas Armadas ESPE. El camino que transite no fue fácil pero fue la ruta necesaria para poder cristalizar mis objetivos de vida.

Mi familia entera ha sido y será mi fuente de inspiración para alcanzar lo que me proponga gracias a cada uno de ustedes por ser parte importante de mi vida.

Mi más profundo agradecimiento al Ing. Eduardo Carrión por transmitir de manera desinteresada y muy generosa sus enseñanzas de vida y sus conocimientos técnicos, los mismos que sirvieron a lo largo de mi etapa universitaria para fraguar en mi conocimientos necesarios para iniciar mi carrera profesional.

Gracias Ing. Ricardo Durán por todo el valioso apoyo académico recibido durante mi etapa estudiantil y su colaboración brindada en la presente investigación.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios que es el motor principal de mi vida por haberme dado las habilidades y la fortaleza necesaria para culminar mi formación universitaria.

Con todo mi cariño y mi amor a mis Padres que me dieron el ser y me han formado como una persona útil para la sociedad. Gracias Mamá y Papá por las enseñanzas y consejos que me han permitido alcanzar los objetivos propuestos en la vida.

A cada integrante de mi familia Juan Francisco, Hugo, Aída, Franz, Alcira, Daniela, Alegría, Liav, Yair, Kevin, Ahina, Gaby, Abraham y Daniel por poner cada día mucha sabiduría en mi vida y motivarme a salir adelante en los momentos donde la obscuridad se hacía profunda.

Para todos ustedes con mucho amor.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>CERTIFICACION</b> .....	<b>II</b>
<b>AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD</b> .....	<b>III</b>
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>V</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>VI</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPITLO I</b> .....	<b>14</b>
1.1 INTRODUCCION .....	14
1.2 ANTECEDENTES.....	15
1.3 GENERALIDADES .....	16
1.3.1 Ley e Modernización del Estado Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos.....	20
1.3.2 Contrato de Concesión .....	21
1.3.3 RECLAMOS AL CONTRATO.....	24
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA A RESOLVER.....	27
1.5 OBJETIVOS .....	27
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	27
1.5.2 OBJETIVO ESPECIFIVOS.....	28
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>29</b>
2.1 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	29
2.1.1 Definición y Estructura .....	29
2.1.2 Costos Directos .....	31
2.1.3 Análisis de Precios Unitarios de los rubros a ser analizados presentados por PANAVIAL S.A en Licitación Pública Internacional No. 01-95-MOP.....	39
2.2 REAJUSTE TARIFARIO .....	49
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>52</b>
3.1 DOLARIZACION .....	52
3.1.1 ¿Qué es? .....	52

	2
3.1.2 ¿Cómo se dio la dolarización en Ecuador? .....	54
3.1.3 Cronología de la dolarización en el Ecuador .....	55
3.1.4 Factores que Influyeron en el alza de la inflación en economía dolarizada año 2000 .....	58
3.2 INFLACION .....	59
3.2.1 Definición de Inflación .....	59
3.2.2 Que paso en el período de 1997 – 1999 .....	60
3.3 INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC) .....	67
3.3.1 Definición.....	67
3.3.2 Usos del IPC.....	68
3.3.3 Cambios de año base y composición de la Canasta Bienes y Servicios .....	69
3.4 VARIACIONES DE COSTO DE HIDROCARBUROS.....	74
3.4.1 Obtención del Hidrocarburo.....	74
3.4.2 Variación de Costos de Hidrocarburos a analizar .....	75
 <b>CAPITULO IV .....</b>	 <b>79</b>
4.1 INTRODUCCION .....	79
4.2 MODELO MATEMATICO APLICABLE A TODAS LAS VIAS DEL PAIS .....	80
4.2.1 Metodología del IPC .....	80
4.2.2 METODO PROPUESTO.....	84
4.2.3 CUADRO DE RESUMEN DEL METODO DEL IPC Y EL METODO PROPUESTO.....	87
4.3 EJEMPLO PRACTICO APLICADO A LA VIA CONCESIONADA EN LOS TRAMOS RUMICHACA – RIOBAMBA POR EL PERIODO DE 1996 – 2012 .....	87
 <b>CAPITULO V.....</b>	 <b>134</b>
5.1 LEY DE MODERNIZACION DEL ESTADO, PRIVATIZACIONES Y PRESTACION DE SERVICIOS PUBLICOS POR PARTE DE LA INICIATIVA PRIVADA .....	134
5.1.1 Antecedentes para su aprobación .....	134

5.1.2 Bases legales para realizar un reajuste Tarifario.....	135
5.2 CONTRATO DE CONCESION VIAL .....	137
5.3 DECRETO OFICIAL No 381 DE 06 DE OCTUBRE DE 2006.....	139
5.4 METODOLOGIAS DE REAJUSTE TARIFARIO.....	142
5.4.1 Metodología que se estipula en el contrato .....	142
5.4.2 Primera metodología Propuesta por el Autor.....	152
5.4.3 Segunda metodología Propuesta por el Autor.....	164
5.4.4 Desarrollo de la Formula Polinómica usando un programa de Computación .....	168
<b>CAPITULO VI.....</b>	<b>171</b>
<b>EVALUACION ECONOMICA.....</b>	<b>171</b>
6.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	171
6.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) .....	173
6.3 INVERSIONES POR PARTE DEL ESTADO EN LA PANAMERICANA NORTE Y SUR.....	174
6.4 Ejercicio Práctico para obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).....	178
6.4.1 <i>ESCENARIO a)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial .....	178
6.4.2 <i>ESCENARIO b)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión .....	178
6.4.3 <i>ESCENARIO c)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial .....	178
6.5 Ejercicio Práctico para obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) aplicando nueva tarifa de peaje .....	179
6.5.1 <i>ESCENARIO a)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial .....	179
6.5.2 <i>ESCENARIO b)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión .....	179
6.5.3 <i>ESCENARIO c)</i> Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios       de la Concesión y Ampliación Vial .....	180
6.6 Demanda Elastica.....	180

7.1 CONCLUSIONES .....	187
7.1.1 Contrato de Concesión .....	187
7.1.2 Inflación y Dolarización.....	189
7.1.3 Desarrollo Práctico.....	190
7.1.4 Análisis Económico .....	195
7.2 BIBLIOGRAFIA .....	206
7.3 ANEXOS .....	209

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Histórico IPC .....	81
Cuadro 2: Metodologías .....	87
Cuadro 3: Rubro: Bacheo Asfáltico .....	88
Cuadro 4: Variación de precios para Bacheo Asfáltico .....	89
Cuadro 5: Variación de precios para Bacheo Asfáltico .....	89
Cuadro 6: Rubro: Sellado de Fisuras .....	91
Cuadro 7: Variación de precios para Sellado de Fisuras .....	92
Cuadro 8: Variación de precios para Sellado de Fisuras .....	93
Cuadro 9: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	94
Cuadro 10: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	95
Cuadro 11: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	96
Cuadro 12: Rubro: Asfalto de Liga .....	97
Cuadro 13: Variación de precios para Asfalto de Liga .....	98
Cuadro 14: Variación de precios para Asfalto de Liga .....	98
Cuadro 15: Cuadro de Resumen .....	99
Cuadro 16: Rubro: Bacheo Asfáltico .....	101
Cuadro 17: Variación de precios para Bacheo Asfáltico .....	102
Cuadro 18: Variación de precios para Bacheo Asfáltico .....	103
Cuadro 19: Rubro: Sellado de Fisuras .....	104
Cuadro 20: Variación de precios para Sellado de Fisuras.....	105
Cuadro 21: Variación de precios para Sellado de Fisuras.....	106
Cuadro 22: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 1”.....	107
Cuadro 23: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 1” .....	108
Cuadro 24: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 1” .....	109
Cuadro 25: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 2”.....	110
Cuadro 26: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 2” .....	111

Cuadro 27: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 2” .....	112
Cuadro 28: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 3”.....	113
Cuadro 29: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 3” .....	114
Cuadro 30: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 3” .....	115
Cuadro 31: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 4”.....	116
Cuadro 32: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 4” .....	117
Cuadro 33: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 4” .....	118
Cuadro 34: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 5”.....	119
Cuadro 35: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 5” .....	120
Cuadro 36: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 5” .....	121
Cuadro 37: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	122
Cuadro 38: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	123
Cuadro 39: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	124
Cuadro 40: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	125
Cuadro 41: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	126
Cuadro 42: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	127
Cuadro 43: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	128
Cuadro 44: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta .....	129
Cuadro 45: Rubro: Asfalto de Liga.....	130
Cuadro 46: Variación de precios para Asfalto de Liga.....	131

Cuadro 47: Variación de precios para Asfalto de Liga .....	132
Cuadro 48: Cuadro de Resumen .....	133
Cuadro 49: Tarifa Ofertada .....	143
Cuadro 50: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	143
Cuadro 51: Tarifa Ofertada .....	144
Cuadro 52: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	145
Cuadro 53: Tarifa Ofertada .....	145
Cuadro 54: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	146
Cuadro 55: Tarifa Ofertada .....	146
Cuadro 56:: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	147
Cuadro 57: Tarifa Ofertada .....	147
Cuadro 58: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	148
Cuadro 59: Tarifa Ofertada .....	149
Cuadro 60: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	149
Cuadro 61: Tarifa Ofertada .....	150
Cuadro 62: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	150
Cuadro 63: Tarifa Ofertada .....	151
Cuadro 64: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato.....	151
Cuadro 65: Tarifa Ofertada .....	155
Cuadro 66: Porcentajes de mantenimiento vial.....	155
Cuadro 67: Tarifa Ofertada .....	156
Cuadro 68: Porcentajes de mantenimiento vial.....	156
Cuadro 69: Tarifa Ofertada .....	157
Cuadro 70: Porcentajes de mantenimiento vial.....	158
Cuadro 71: Tarifa Ofertada .....	158
Cuadro 72: Porcentajes de mantenimiento vial.....	159
Cuadro 73: Tarifa Ofertada .....	159
Cuadro 74: Porcentajes de mantenimiento vial.....	160
Cuadro 75: Tarifa Ofertada .....	160
Cuadro 76: Porcentajes de mantenimiento vial.....	161
Cuadro 77: Tarifa Ofertada .....	161
Cuadro 78: Porcentajes de mantenimiento vial.....	162

Cuadro 79: Tarifa Ofertada .....	162
Cuadro 80: Porcentajes de mantenimiento vial.....	163
Cuadro 81: Variación Porcentual de las Tarifas .....	163
Cuadro 82: Interpretación del VAN .....	172
Cuadro 83: Interpretación de la TIR .....	174
Cuadro 84: Cuadro de Inversiones .....	175
Cuadro 85: Cuadro de Costos de Operación Vehicular .....	176
Cuadro 86: Precio del peaje recomendado.....	177
Cuadro 87: Cuadro de Tarifas Anualizadas .....	182
Cuadro 88: Cuadro de Elasticidad.....	182
Cuadro 89: Cantidad de Ingresos Diarios Sin aumento de Tarifa.....	183
Cuadro 90: Cuadro de Nueva Tarifa de Peaje.....	183
Cuadro 91: Cantidad de Ingresos Diarios Con aumento de Tarifa .....	184
Cuadro 92: Cantidad de Ingresos Anuales Sin aumento de Tarifa .....	185
Cuadro 93: Cantidad de Ingresos Anuales Con aumento de Tarifa.....	186
Cuadro 94: Cuadro de Inversiones .....	195
Cuadro 95: Cuadro de Costos de Operación Vehicular .....	196
Cuadro 96: Categorías de Tráfico .....	197
Cuadro 97: Inversiones del Estado Ecuatoriano .....	198
Cuadro 98: Inversiones del Estado Ecuatoriano y la Empresa Privada .....	199
Cuadro 99: Tabla de Peajes de Colombia .....	200
Cuadro 100: Precio del peaje recomendado.....	201
Cuadro 101: Cuadro de Tarifas Anualizadas .....	203
Cuadro 102: Cuadro de Elasticidad.....	203
Cuadro 103: Cuadro de Ingresos Sin aumento de Tarifa .....	204
Cuadro 104: Cuadro de Nueva Tarifa de Peaje.....	204
Cuadro 105: Cuadro de Ingresos Con aumento de Tarifa.....	204

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Número de artículos y división de la Canasta Bienes y Servicios 2004.....	72
Tabla 2: Número de artículos y agrupaciones de la Canasta Bienes y Servicios para los años 1994 y 2004 .....	73
Tabla 3: Costos semestrales del Asfalto por el período 1996-2012.....	77
Tabla 4: Costos semestrales del Diesel por el período 1996-2012 .....	78
Tabla 5: Simbología de Formula Polinómica .....	169
Tabla 6: Cuadrilla Tipo .....	170
Tabla 7: Interpretación del VAN.....	172

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Tramo Norte de Concesión.....	18
Figura 2: Tramo SUR de Concesión .....	19
Figura 3: Proceso de Análisis de Precios Unitarios .....	30
Figura 4: Análisis de Precios Unitarios. Bacheo Asfáltico .....	40
Figura 5: Análisis de Precios Unitarios. Sellado de Fisuras .....	41
Figura 6: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación “1”.....	42
Figura 7: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación “2”.....	43
Figura 8: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación “3”.....	44
Figura 9: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación “4”.....	45
Figura 10: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación “5”.....	46
Figura 11: Análisis de Precios Unitarios. Concreto Asfáltico Rodadura (Planta).....	47
Figura 12: Análisis de Precios Unitarios. Concreto Asfáltico Rodadura (Planta).....	48
Figura 13: Análisis de Precios Unitarios. Asfalto de Liga.....	49
Figura 14: Ampliación Panamericana.....	175
Figura 15: Estación de Peaje.....	177

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Inflación 1997 - 2001.....	62
Grafico 2: PIB – Tasa de crecimiento anual real 1997 - 2001.....	62
Grafico 3: Porcentaje de Carreteras Pavimentadas .....	64
Grafico 4: Costo semestral del Asfalto por el período 1996-2013.....	77
Grafico 5: Costo semestral del Diesel por el período 1996-2012 .....	78
Grafico 6: Cuadro de Resultados .....	144
Grafico 7: Cuadro de Resultados .....	145
Grafico 8: Cuadro de Resultados .....	146
Grafico 9: Cuadro de Resultados .....	147
Grafico 10: Cuadro de Resultados .....	148
Grafico 11: Cuadro de Resultados .....	149
Grafico 12: Cuadro de Resultados .....	150
Grafico 13: Cuadro de Resultados .....	151
Grafico 14: Curva de deterioro en función del tiempo .....	154
Grafico 15: Cuadro de Resultados .....	156
Grafico 16: Cuadro de Resultados .....	157
Grafico 17: Cuadro de Resultados .....	158
Grafico 18: Cuadro de Resultados .....	159
Grafico 19: Cuadro de Resultados .....	160
Grafico 20: Cuadro de Resultados .....	161
Grafico 21: Cuadro de Resultados .....	162
Grafico 22: Cuadro de Resultados .....	163
Grafico 23: Cuadro de Resultados .....	164
Grafico 24: Relación de Ingresos para los años 2010 y 2013 considerando un aumento del 20% en la tarifa y disminución del tráfico del 20% .....	184
Grafico 25: Relación entre el TPDA de los años 2010 y 2013 .....	185

## **RESUMEN**

El costo de los hidrocarburos en el país a sufrido por décadas constantes variaciones sin tener una cifra exacta de que porcentaje de incidencia han tenido los mismos en la construcción vial. Por tal motivo se plantea desarrollar un estudio en el que se dé a conocer el impacto del incremento de los hidrocarburos en la construcción de carreteras. La investigación se sustenta en la necesidad de conocer cuáles son los incrementos de los costos de precios de hidrocarburos en la construcción vial durante el período de 1996 – 2013 por razones macroeconómicas que han modificado el equilibrio económico financiero del contrato de concesiones firmado en Octubre de 1996. Para el efecto se realizara una corrida matemática financiera y de costos que permita conocer las diferencias producidas por el incremento de costos de los derivados de los hidrocarburos.

### **PALABRAS CLAVES**

Hidrocarburo

Macroeconómico

Construcción Vial

Vía

Costo

## **ABSTRACT**

The cost of oil in the country for decades suffered constant variations without having an exact figure for what percentage have had the same impact on road construction. Therefore arises to develop a study that is given to know the impact of increased hydrocarbons in road construction.

The research is based on the need to know what the cost increases in oil prices during the road construction period are 1996 - 2013 by macroeconomic factors that have changed the financial balance of the concession contract signed in October 1996 .

For this purpose a mathematical finance costs and run charting the differences caused by the increased costs of mineral oil was made.

### **KEYWORDS**

Hydrocarbon

Macroeconomic

Road Construction

Road

Cost

## CAPITULO I

### 1.1 INTRODUCCION

Uno de los factores claves para desarrollar económicamente un país, es el garantizar la movilización pronta y eficiente de personas, bienes y servicios. En este contexto las carreteras juegan un papel protagónico.

Sin embargo, por la magnitud y dinamismo de los requerimientos de fondos para inversión en infraestructura vial, la sola participación estatal se hace insuficiente.

Esta incapacidad estatal se ha hecho notoria en países en vías de desarrollo, y obliga a proponer nuevas alternativas de soluciones para financiar los proyectos viales.

Los países de Latinoamérica, conscientes de la importancia que tiene el contar con una malla vial que brinde a sus usuarios una circulación cómoda y segura, han empezado a contratar sus proyectos viales siguiendo el esquema internacional B.O.T (Construir, Operar, Transferir) que implica la construcción de un proyecto de carácter público por parte de un agente privado, para su explotación durante un tiempo, al final del cual se revierte a la entidad concedente.

## 1.2 ANTECEDENTES

Durante la década de los años noventa, se inició en Latinoamérica una corriente de inversiones en autopistas y carreteras, sumamente necesarias para promover el crecimiento económico, luego de largos años de muy baja o hasta negativa inversión neta en este y otros sectores de infraestructura. Esta corriente inversora, se caracterizó en la mayoría de los casos por un nuevo enfoque hacia el desarrollo de infraestructura, en el que se incluía al sector privado como financiador, constructor y operador de la infraestructura vial a cambio de obtener por un plazo determinado el derecho de cobrar una determinada tarifa de peaje a los usuarios de la infraestructura. En algunos casos, se incluyó la posibilidad de subsidios estatales complementarios o cánones que la concesionaria debía pagar al Estado.

Chile, México, Argentina, Brasil y Uruguay tomaron la iniciativa generando los primeros contratos de concesión. Sin embargo, no todas estas primeras concesiones fueron exitosas, mostrando en muchos casos algunas deficiencias en los mecanismos de concesión y en sus marcos legales.

Una segunda corriente privatizadora comenzó en la segunda mitad de los noventas, pero con muchas lecciones aprendidas de los contratiempos sufridos en proyectos anteriores. En esta segunda corriente, además de nuevas licitaciones en Chile, Argentina y Brasil, se agregan países como Costa Rica, Ecuador y Perú, aunque no necesariamente en todos los casos se llegó a concretar la concesión de la facilidad vial correspondiente.

Las concesiones de carreteras y autopistas por peaje en Latinoamérica fueron, frecuentemente, consecuencia de fuerte dificultad por parte de los gobiernos para garantizar la construcción y el mantenimiento de una adecuada infraestructura de transporte a partir del uso de fuentes de financiamiento propias, ya sean fuentes específicas o rentas generales. En este sentido, el peaje fue visto predominantemente como un mecanismo financiero para permitirle a las empresas constructoras y operadoras recuperar su inversión de un modo cierto y en un plazo determinado.

### **1.3 GENERALIDADES**

Durante la década de los noventa el estado de las vías en el Ecuador se encontraba en estado deplorable razón por la cual el estado se ve obligado a iniciar un proceso de concesión vial.

Para la realización de una carretera son necesarias grandes sumas de dinero por lo que es adecuado que este capital sea preservado. Un óptimo uso de los recursos económicos, se desarrolla analizando las constantes variaciones del costo de los hidrocarburos en la ejecución de obras viales.

La presente investigación se sustenta en la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la iniciativa privada, publicada en el registro oficial el 31 de diciembre de 1993, ya este fue el instrumento

jurídico que sirvió de marco legal para dar inicio a las concesiones viales en el Ecuador.

El 31 de mayo de 1995, el MOP lanzó el proceso de Precalificación de empresas interesadas en participar en la Licitación Pública Internacional No. 01-95-MOP, para la Concesión de la Rehabilitación, Mantenimiento, ampliación, Explotación y Administración de Carreteras en la que participaron 8 empresas entre nacionales e internacionales de las cuales fueron precalificadas 5 empresas.

El 28 de diciembre de 1995 se procedió a invitar para que presenten sus ofertas técnico-económicas. El 19 de marzo de 1996, cuatro empresas presentaron sus ofertas para el proceso de calificación. Finalmente el 19 de abril de 1996, el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones adjudicó a las empresas Panavial S.A. el Corredor No.1 Rumichaca-Ibarra-Otavalo-Guayllabamba y Corredor No.2 Aloág-Latacunga-Ambato-Riobamba.

En el esquema siguiente se señala los tramos que el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) concesiono a la empresa Panavial S.A.

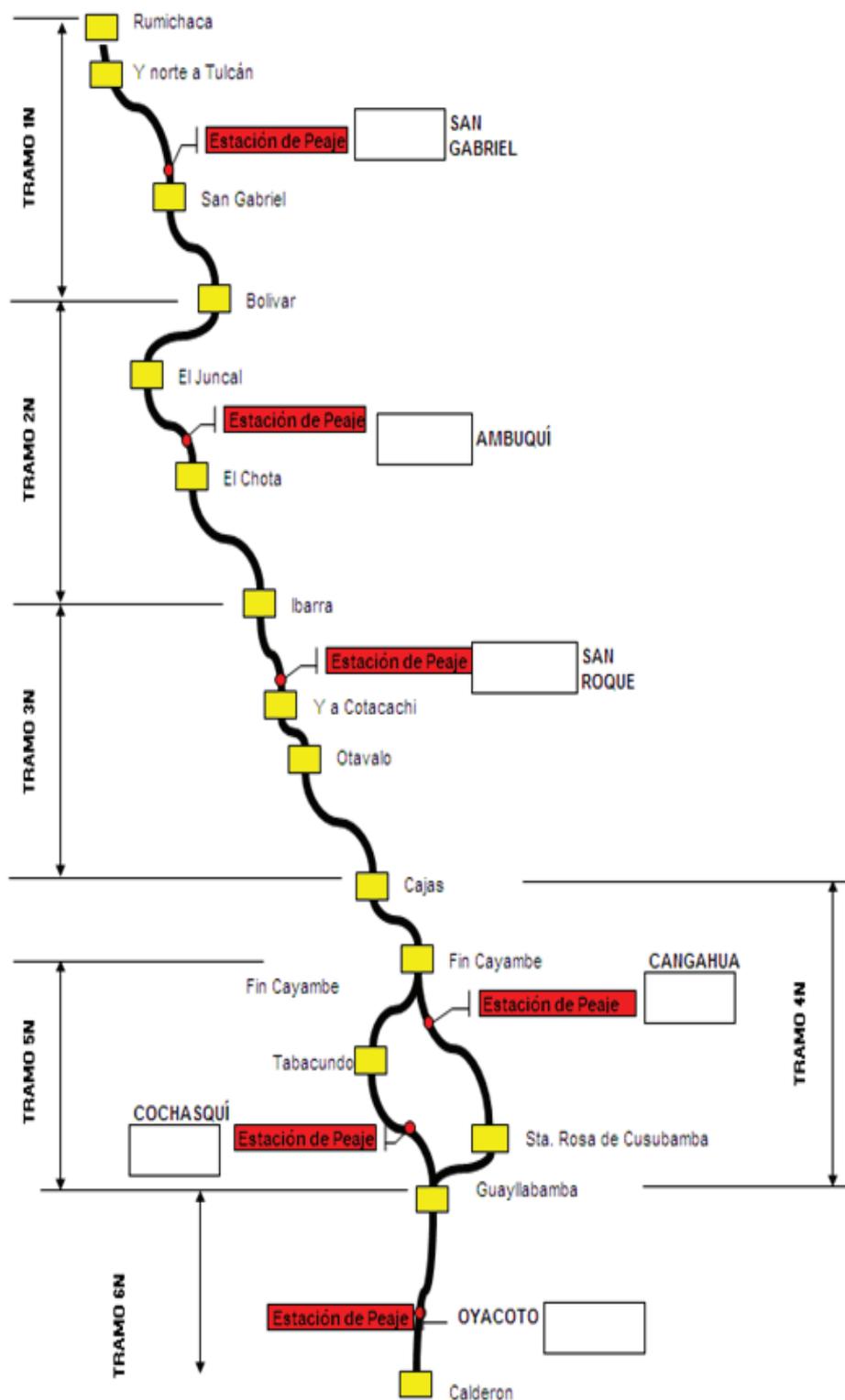


Figura 1 : Tramo Norte de Concesión

Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas

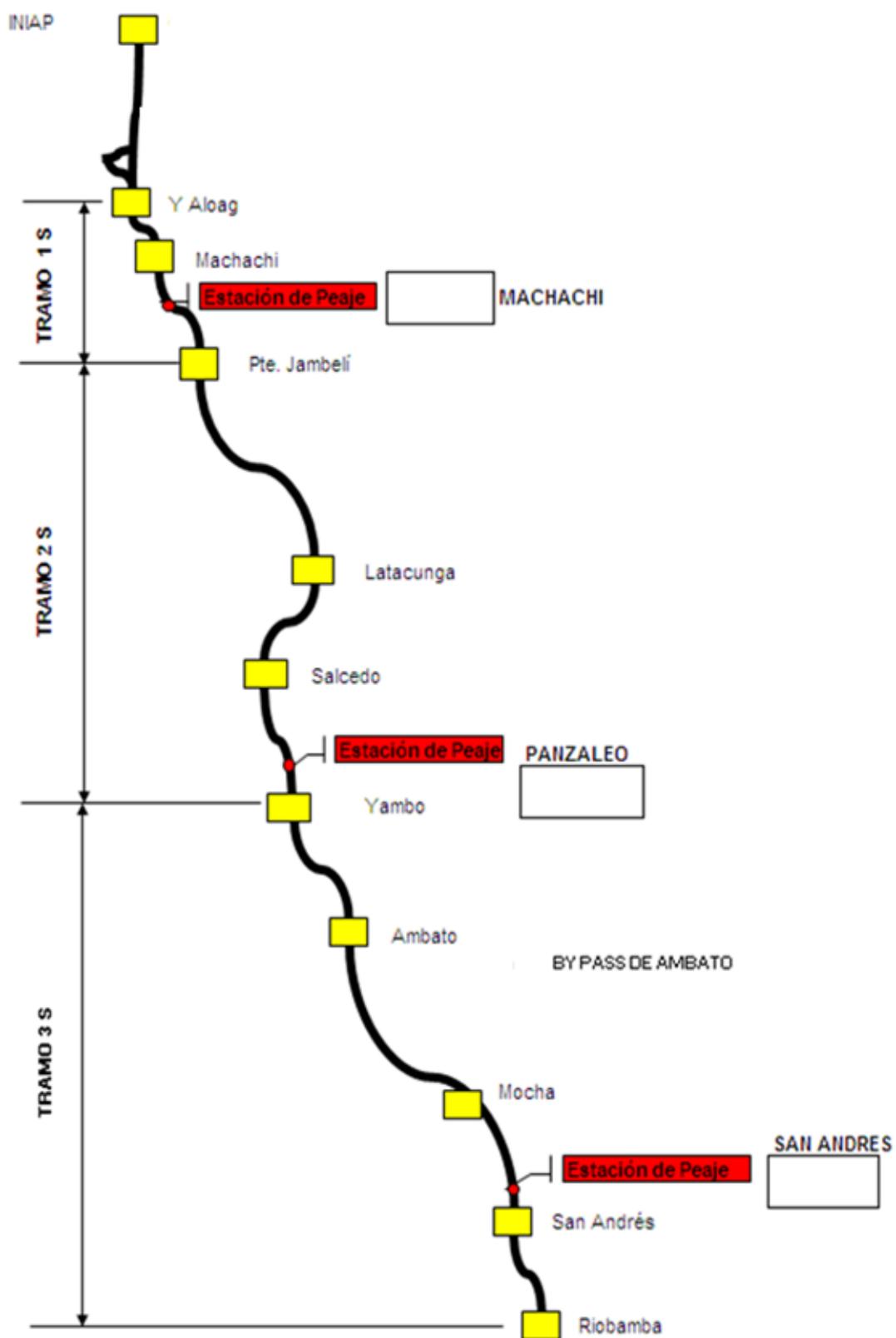


Figura 2: Tramo SUR de Concesión

Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas

### **1.3.1 Ley e Modernización del Estado Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos**

“La urgente necesidad para un ágil mejoramiento del desarrollo del estado, dio como resultado la promulgación de lo que se llamaría la “Ley de Modernización del Estado” ó “Ley Número 50”, la que sería promulgada en el Registro Oficial 349 del 31 de diciembre de 1993. La misma se refiere a lo concerniente a Privatizaciones Y Prestación De Servicios Públicos Por Parte De La Iniciativa Privada” (Daniel Vivar)

- a) Artículos 6, 43, 44 y 49 de la **Ley de Modernización del estado, privatizaciones y prestación de servicios públicos por parte de la iniciativa privada**. Ley N° 50, publicada en el registro oficial N° 349 del 31 de diciembre de 1993.
- b) Artículos 41 al 71 del **Reglamento general de la Ley de Modernización del Estado**. Decreto Ejecutivo N° 411 , del 31 de marzo de 1994.
- c) Artículos 68 al 174 del Capítulo II, del **Reglamento sustitutivo del Reglamento general de la Ley de Modernización del Estado**. Decreto N°2328, publicado en el Registro Oficial N° 581 del 2 de diciembre de 1994.
- d) **Creación de la Unidad de Concesiones del Ministerio de Obras Públicas**, acuerdo N° 0041, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N° 53, el 7 de noviembre de 1996. **Modificación** del mismo mediante Acuerdo N° 035 del 8 de mayo de 1998.

- e) **Aprobación y Oficialización de la Política Nacional de Concesiones Viales.** Acuerdo N° 031 del 22 de abril de 1998 y publicado en el Registro Oficial N° 302 de la misma fecha.
- f) **Reglamento de funciones de la Unidad de Concesiones, Acuerdo N° 038,** publicado en el Registro Oficial N° 337 del 11 de junio de 1998.
- g) Artículo 5 del **Estatuto de Régimen Jurídico Administrativo de la función Ejecutiva.**
- h) Artículo 8 del **Reglamento Orgánico Funcional del Ministerio de Obras Públicas.**
- i) **Ley de Caminos,** Decreto Supremo N° 1315, publicado en el Registro Oficial N° 285 del 7 de julio de 1964.
- j) **Ley Reformatoria a la Ley de Caminos,** Ley N° 98-05, publicada en el registro oficial N° 7 del 19 de agosto de 1998.
- k) **Ley Especial de Descentralización del Estado y de Participación Social,** CCN-L. 27, publicada en el Registro Oficial N° 169 del 8 de octubre de 1997.
- l) **Creación de la Subsecretaria de Concesiones del MOP, mediante Acuerdo Ministerial N° 074,** publicado en el registro Oficial N° 221 del 11 de diciembre del 2000.

### 1.3.2 Contrato de Concesión

Con fecha 30 de octubre de 1996, el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones de aquella época Arq. Vicente Estrada firmo el contrato de Concesión con el CONSORCIO PANAMERICANO para la adjudicación del

Corredor No.1 Rumichaca-Ibarra-Otavalo-Guayllabamba y del Corredor No.2 Aloág-Latacunga-Ambato-Riobamba.

### **1.3.2.1 Obligaciones del Concedente:**

- a) Garantizar al concesionario la exclusividad de la explotación de la carretera concesionada.
- b) Obtener que las demás entidades u organismos del sector público permitan al concesionario el desarrollo de sus actividades y la ejecución del contrato, en especial las actuaciones derivadas del proceso de expropiación de los predios necesarios.
- c) No intervenir en la administración de operación del concesionario, salvo en los casos estipulados en la ley o en el contrato,
- d) Cobrar las respectivas multas de conformidad con el esquema acordado del contrato y aplicar, en general, las sanciones administrativas previstas en el contrato, respetando en todo caso el derecho de defensa de las partes.
- e) Las demás obligaciones que establece el artículo ochenta y siete del reglamento de la Ley de Modernización, con excepción del literal h.

### 1.3.2.2 Obligaciones del Concesionario:

- a) El concesionario se obliga con el concedente a ejecutar y mantener las carreteras y prestar el servicio a su cargo descrito en las bases y en la oferta, en forma regular, continua, eficiente e interrumpida.
- b) Le corresponde al concesionario, proporcionar: equipo, mano de obra, materiales y operación, y todos los demás elementos de todo orden que sean necesarios para cumplir con el objeto del contrato.
- c) Extinguida la concesión, el Concesionario entregará a la Autoridad Concedente sin costo , gravamen o indemnización alguna los bienes objeto de la concesión, incluyendo las carreteras y demás instalaciones y equipos afectados directamente a la explotación de la misma, en un buen estado de funcionamiento y con el nivel de servicio previstos en este contrato. La ejecución de las obras de acuerdo con el diseño definitivo elaborado por el Concesionario y aprobado por el MOP.
- d) Mantener en la carretera los siguientes servicios auxiliares:
  - Servicio Mecánico
  - Servicio Medico ambulatorio
  - Servicio de comunicación
  - Servicio de Vigilancia Policial
  - Seguro de accidentes
- e) **Plazo de Concesión:** Garantizar al concesionario la exclusividad de la explotación de la carretera concesionada. El plazo total del contrato de concesión es de diez y siete (17) años, contados a partir su firma.

- f) **Etapa de explotación:** Esta etapa tendrá una duración de quince años (15) desde que comience la explotación del último sector de la carretera. A la terminación de este plazo se suscribirá el “Acta de reversión del proyecto y terminación del contrato”.
- g) **Valor del contrato:** Para efectos fiscales y legales, el valor del presente contrato es de cuantía indeterminada.
- h) El Ministerio Obras Públicas (actualmente Ministerio de Transporte y Obras Públicas) cede los derechos de recaudo de peaje al concesionario como retribución económica y utilidad por la inversión, riesgo y trabajo en la administración de la concesión en sujeción de las bases, al artículo setenta y seis del reglamento de la Ley de Modernización y según la oferta.

### **1.3.3 RECLAMOS AL CONTRATO**

A continuación se detallará los reclamos mediante oficios realizados por parte de la empresa Panavial S.A al ministerio de transporte y Obras Públicas por motivo del incremento del Costo de los Hidrocarburos.

#### **Oficios entre el MTOP y Panavial S.A. relacionado al incremento del Costo de los Hidrocarburos**

Solicitudes de la empresa Panavial realizadas en oficios Nos. GG-155.07 – PV.Q y GG-211.07-PV.Q de 19 de junio y 10 de julio del 2007, solicitando a esta Subsecretaria se reconozca el incremento de costos de los derivados de hidrocarburos.

Febrero del 2008, el Econ. Edison Flores, asesor del Econ. Gustavo Abdo, Viceministro de Transportes y Obras Públicas solicita preparar informe respecto de las solicitudes de Panavial realizadas en oficios Nos. GG-155.07 – PV.Q y GG-211.07-PV.Q de 19 de junio y 10 de julio del 2007, solicitando a esta Subsecretaria se reconozca el incremento de costos de los derivados de hidrocarburos.

En oficio No. GG-146.08-PV.Q de 01 de abril de 2008, el Gerente General de PANAVIAL manifiesta que mediante oficio No. GG-115.07-PV.Q de 19 de junio de 2007, PANAVIAL formalizó el pedido de Fuerza Mayor para el Reconocimiento de los valores que, por incrementos de costos de los derivados de hidrocarburos, han modificado sustancialmente el equilibrio económico del contrato, en apego a la clausula Octava del contrato de Concesión, numeral 1.3.4 de las Bases y numeral 4.3 del Acuerdo de Aclaraciones de Procedimientos.

El Gerente de la empresa Panavial S.A. mediante oficio No. GG-323.08-PV.Q de 08 de julio de 2008 señala que “el incremento del costo de los hidrocarburos manifestado en los precios de los asfaltos y diesel, ha superado por mucho el ajuste normal de los precios unitarios de la Concesión que se realiza mediante la aplicación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) tal como establece el propio contrato (presenta ejemplo). En base al ejemplo hace notar que el ajuste a través del IPC no compensa la elevación de las materias primas con las que se elabora uno de los principales rubros de la rehabilitación de las vías que son las carpetas y riegos asfálticos”

Con respecto a la solicitud presentada por PANVIAL en Oficio No. GG-323.08-PV.Q de fecha 08 de Julio del 2008 se informo lo siguiente:

- a) Los factores de actualización presentados en el documento “Cálculo de la compensación por incremento en el precio de los hidrocarburos, a Dic-07”, como: el IPC publicado por el INEC y los índices de actualización, son correctos.
- b) Con respecto a la metodología de cálculo presentada en el documento “Cálculo de la compensación por incremento en el precio de los hidrocarburos, a Dic-07”, con la que llegan a determinar que el MTOP debe compensar a la concesionaria por los incrementos de los hidrocarburos, se hacen las siguientes precisiones:
  - Las matemáticas de cálculo es correcta, sin embargo la metodología de cálculo respecto al rompimiento de equilibrio por razones macroeconómicas no imputables al Concesionario, como el relacionado con los incrementos de costos de los derivados de hidrocarburos, está establecida en el contrato de concesión.
  - En el documento “Cálculo de la compensación por incremento en el precio de los hidrocarburos, a Dic-07”, se observa que los precios unitarios de oferta Asfalto AP-3, Asfalto RC-250 y Diesel (ACPM), difieren de los presentados en solicitudes anteriores puesto que lo presentan como “PRECIO DE OFERTA (Feb 1996) ACTUALIZADOS ”

Frente a esta problemática, esta Tesis intenta profundizar el análisis a efectos de conocer plantear un modelo que permita debatir una solución [on eminentemente técnico/jurídica.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA A RESOLVER**

La tesis se sustenta en la necesidad de conocer cuáles son los incrementos de los costos de precios de hidrocarburos en la construcción vial durante el periodo de 1996 – 2013 por razones macroeconómicas que han modificado el equilibrio económico financiero del contrato de concesiones firmado en Octubre de 1996.

Para el efecto se realizara una corrida matemática financiera y de costos que permita conocer las diferencias producidas por el incremento de costos de los derivados de los hidrocarburos.

#### **1.5 OBJETIVOS**

##### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar cuál ha sido el Impacto del incremento de los precios de los hidrocarburos en las obras viales en el período comprendido entre 1996-2013.

### **1.5.2 OBJETIVO ESPECIFICOS**

- a) Determinar semestralmente el impacto económico que han sufrido los hidrocarburos en las obras viales en el período comprendido entre 1996-2013.
- b) Realizar una matriz de análisis matemático financiero y de costos que permita determinar valores exactos de los incrementos, aplicando el Índice de Precios al Consumidor (IPC)
- c) Realizar una matriz de análisis matemática financiera y de costos que permita determinar valores exactos de los incrementos, aplicando los precios de PETROECUADOR en terminal.
- d) Obtener la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Anual Neto (VAN) de la Concesión Vial de la Panamericana Norte y Sur.

## CAPITULO II

### 2.1 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

#### 2.1.1 Definición y Estructura

El precio unitario, es el valor que tiene una unidad de obra, para un lugar determinado en circunstancias propias y se justifica mediante un análisis de costo de una unidad de obra.

Un análisis de precios unitarios consta de:

1. Costos Directos
2. Costos Indirectos

#### **Costos Directos:**

- Materiales
- Mano de Obra
- Equipos
- Transporte

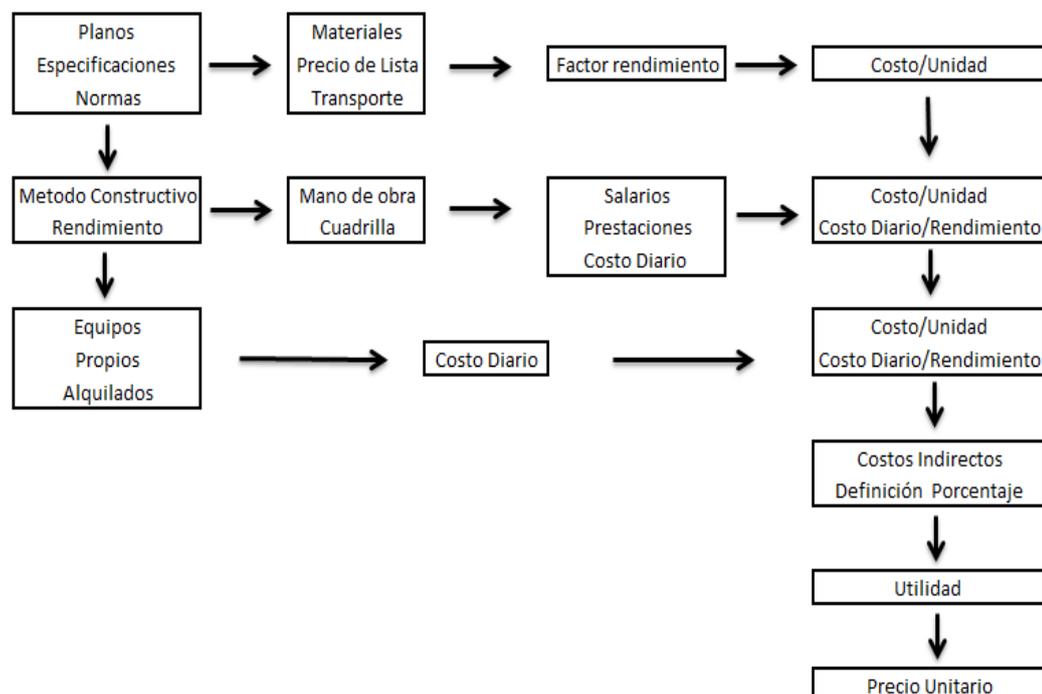
#### **Costos Indirectos:**

- Administración y gastos generales (incluye los honorarios profesionales)
- Utilidades e impuestos
- Financiamiento

En la modalidad de contratación por precios unitarios el presupuesto está dividido en rubros y para cada uno de estos, se indica una cantidad de obra a ejecutar y un precio por unidad de medida o precio unitario. Los análisis de precios unitarios constituyen un método de estimación de los precios unitarios.

El análisis se inicia con el estudio de la información técnica disponible: planos especificaciones, normas que describen al rubro. De este estudio deben determinarse los materiales necesarios y el método constructivo más idóneo. El método constructivo determinará la combinación de equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la partida, esta combinación definirá a su vez el rendimiento; es decir, la cantidad de unidades producidas por unidad de tiempo, que es generalmente un día.

En la fig se muestra el Proceso de Análisis de Precios Unitarios.



**Figura 3: Proceso de Análisis de Precios Unitarios**

**Fuente: Centro de Ingenieros – Seccional Trujillo (Venezuela)**

## **2.1.2 Costos Directos**

### **2.1.2.1 Materiales**

El análisis del costo de los materiales requeridos en una actividad debe estar compuesto por los siguientes pasos:

- a. Determinación de procesos para la ejecución del rubro.
- b. Obtención de los materiales necesarios en los procesos elementales.
- c. Determinación de los volúmenes de materiales de los procesos elementales que intervienen en la actividad.
- d. Valuación del costo de los materiales requeridos en la actividad.

#### **Determinación de procesos elementales**

Para la determinación de los procesos de ejecución del rubro no hay sustituto para la experiencia. De aquí la justificación para la existencia de análisis de costos y precios unitarios como una especialización de la industria de la construcción.

Independientemente de su amplio conocimiento de procesos constructivos, un analista de costos debe estar del todo familiarizado con el proyecto y con las especificaciones a que debe sujetarse para su construcción. Estas últimas tienen una gran influencia en la determinación de los costos y precios unitarios.

### **Obtención de los materiales necesarios en los procesos de ejecución del rubro**

En esta etapa deben determinarse las cantidades de materiales que se requieren en los procesos.

### **Determinación de los volúmenes de materiales de los procesos elementales que intervienen en la actividad**

Una vez que se han determinado las cantidades de materiales de los procesos, deberán encontrarse las cantidades que requiere específicamente la actividad que se esté analizando.

### **Valuación del costo de los materiales requeridos en la actividad**

Una vez cuantificados los materiales requeridos en la actividad, el costo de ellos se obtiene mediante la multiplicación de la cantidad determinada por los precios unitarios de cada uno de ellos.

#### **2.1.2.2 Mano de Obra**

El análisis del costo de mano de obra debe incluir una serie de pasos o etapas. Estos son:

- a. Obtención del Salario real de todo el personal que intervendrá en la obra, el cual es aplicable a todas y cada una de las actividades.
- b. Determinación del personal necesario en la actividad.
- c. Estimación de la productividad específica del personal para la actividad.
- d. Obtención del costo que por este concepto tiene actividad.

### **Salario Real**

Se entiende por salario real aquel que realmente un trabajador le cuesta a una empresa y que está formado por su salario nominal y todas las prestaciones de ley a las que tiene derecho. Para poder entender de mejor manera se plantea un ejemplo práctico:

#### **Salarios:**

**Remuneración Básica Unificada (RBUM): 340USD**

**Salario Unificado (SU): 340USD**

#### **1.- Decimo Tercero (13°):**

*Todo lo ganado en el año*  
12

#### **Incluye:**

Sueldos

Horas Extras

Comisiones por Venta

#### **Excluye:**

Fondos de reserva

Viáticos

Subsidios

#### **2.- Decimo Cuarto (14°):**

Se entrega una Remuneración Básica Unificada (RBUM)

**3.- Aportes Patronales (AP):**

SU\*12.15%

<b>Aporte Patronal</b>	<b>11.15%</b>
<b>IECE</b>	0.50%
<b>SECAP</b>	0.50%
	<b>12.15%</b>

**4.- Fondos de Reserva (FR):**

SU\*0.0833

100/12 = 8.33%

**5.- Total Anual:**

Sumatoria de: SU+13°+14°+AP+FR

**6.- Jornal Real:****FM: Factor de Mayoración****Consideraciones:**

<b>Vacaciones</b>	<b>11</b>
<b>Sábados y domingos</b>	104 (año)
<b>Festivos Nacionales</b>	9
<b>Festivos Locales</b>	2
<b>Otros (Imprevistos)</b>	4
	$\Sigma$

$$FM = \frac{365}{365 - \Sigma}$$

$$Jornal Real = \frac{\frac{Total\ anual}{12} * FM}{30}$$

### 7.- Costo Horario:

$$\frac{Jornal\ Real}{8}$$

#### **Determinación del personal necesario en la actividad**

Una buena base de partida para determinar el personal necesario en la actividad, es recurrir a la descomposición de la propia actividad realizada durante la obtención de materiales en sus procesos elementales.

#### **Estimación de la productividad específica del personal para la actividad**

Existen diferentes métodos para calcular la productividad en el trabajo. Algunos de ellos son: el análisis de tiempos y movimientos, la medición directa en obras similares, la información documental y claro está la experiencia.

#### **2.1.2.3 Equipo:**

La maquinaria, la herramienta y el equipo que se emplean en todo proyecto pueden ser rentados o bien propiedad de la empresa. En el primer caso, la renta pagada constituye un costo directo, cuyo importe dependerá de las condiciones específicas del contrato respectivo; en el segundo, la empresa realiza una inversión de capital que debe recuperar debido al uso, dimétrico y obsolescencia de la maquinaria y equipo. Esto último lo realiza a través de lo que se conoce como

depreciación en contabilidad. . Para poder entender de mejor manera se plantea un ejemplo práctico:

**Equipo:** Tractor Pantanero

**Modelo:** D65P

**Interés sobre capital:**

$$I = \frac{(Va) * i}{Ha}$$

Va: Valor máquina nueva: 193,750 USD

i: Interés anual: 16.18%

Ha: Horas normales promedio anuales: 2400 horas

$$I = 13.06 \text{ USD/HORA}$$

**Depreciación:**

$$D = \frac{(Va)}{Vf}$$

Va: Valor máquina nueva: 193,750 USD

Va: Vida Fiscal del equipo: 5 años = 12,000Horas

$$D = 16.15 \text{ USD/HORA}$$

**Reparaciones:**

$$R = QxD$$

Q: Coef. estadístico para reparaciones: 0.30

D: Depreciación: 16.15 USD/HORA

$$R = 4.84 \text{ USD/HORA}$$

**Seguros:**

$$S = \frac{(Va)s}{Ha}$$

(Va)s: Costo del seguro anual: 3,875 USD

Ha: Horas normales promedio anuales: 2,400 horas

$$S = 1.61 \text{ USD/HORA}$$

**Gastos Anuales de Almacenaje, tenencia, placas:**

$$A = \frac{Ga}{Ha}$$

Ga: Gasto anual: 1,000 USD

Ha: Horas normales promedio anuales: 2,400 horas

$$A = 0.42 \text{ USD/HORA}$$

$$\text{Sub – Total Gastos Fijos} = 36.08 \text{ USD/HORA}$$

**Factor de Utilización:**

$$FU = \frac{12\text{meses}}{MA}$$

Ma: meses activos del año: 11

$$FU: 1.09 \text{ USD/HORA}$$

**Combustibles:**

$$E = C * Pc$$

C: Consumo horario de Combustible: 4.62 Gal/HORA

Pc: Precio del combustible: 1.04 USD/Gal

**E: 4.80 USD/HORA**

**Lubricantes:**

$$L = a * PL$$

a: Consumo horario de Lubricante: 0.055 Gal/Hora

PL: Precio del lubricante: 0.075 USD/Gal

**L: 0.0041 USD/HORA**

**Llantas:**

**No aplica**

**Operación:**

$$O = \frac{So}{H}$$

So: Gasto Mensual (Operador): 456.28 USD/Hora

H: Horas mensuales: 200 horas

**O: 2.28 USD/HORA**

**Sub – Total Gastos Operación = 7.09 USD/HORA**

**COSTO DEOPERACION TOTAL = 44.26 USD/HORA**

#### **2.1.2.4 Transporte**

Es la distancia entre el sitio del proyecto y proveedor de materiales. Por lo general cuando se encuentra dentro del perímetro urbano este costo ya está incluido en el material pero cuando se encuentra fuera del perímetro urbano existe un aumento en el costo del material.

### **2.1.3 Análisis de Precios Unitarios de los rubros a ser analizados presentados por PANAVIAL S.A en Licitación Pública Internacional No. 01-95-MOP**

El 31 de mayo de 1995, el MOP lanzó el proceso de Precalificación de empresas interesadas en participar en la Licitación Pública Internacional No. 01-95-MOP, para la Concesión de la Rehabilitación, Mantenimiento, ampliación, Explotación y Administración de Carreteras en la que participaron 8 empresas entre nacionales e internacionales de las cuales fueron precalificadas 5 empresas.

El 28 de diciembre de 1995 se procedió a invitar para que presenten sus ofertas técnico-económicas. El 19 de marzo de 1996, cuatro empresas presentaron sus ofertas para el proceso de calificación. Finalmente el 19 de abril de 1996, el Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones adjudicó a las empresas Panavial S.A. el Corredor No.1 Rumichaca-Ibarra-Otavalo-Guayllabamba y Corredor No.2 Aloág-Latacunga-Ambato-Riobamba.

Se muestra en las siguientes figuras el Análisis de Precios Unitarios presentado por Panavial S.A. para los rubros que se ven afectados por el incremento del costo de los hidrocarburos.

01 BACHEO ASFALTICO

( Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
CARGADOR BOBCAT 743	1/25 HORA	72500	2.900
VOLQUETA CHEVROLET BRIGADIER	1/50 HORA	95000	1.900
CILINDRO TANDEM GALION	1/50 HORA	75000	1.500
HERRAMIENTA MENOR	GLB		727
			7.027
<b>II-MATERIAL</b>			
ASFALTO SOLIDO	1 KG	395	395
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0.14 M3	116210	16.269
			16.664
<b>III-OTROS</b>			
TRANSPORTE MEZCLAS ASFAL	6.1 M3-KM	550	3.355
			3.355
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/15 H-H	29765	1.984
CAPATAZ	1/15 H-H	7622	508
			2.492

Costo Directo:	29.538
Costo Indirecto (29% )	8.566
Costo Unitario:	38.104

**Figura 4: Análisis de Precios Unitarios. Bacheo Asfáltico**

**Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas**

03 SELLADO DE FISURAS

( Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
IRRIGADOR DE ASFALTO	1/100 HORA	72500	725
HERRAMIENTA MENOR	GLB		145
COMPRESOR ATLAS COPCO	1/100 HORA	58000	580
			1,450
<b>II-MATERIAL</b>			
GEOTEXTIL TERMOFUNDIDO	1.5 M2	3625	5,438
ASfalto LIQUIDO RC 250	0.35 GLN	1036	363
			5,801
<b>III-OTROS</b>			
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/50 H-H	29765	595
			595
Costo Directo:			7,846
Costo Indirecto (29% )			2,275
Costo Unitario:			10,121

**Figura 5: Análisis de Precios Unitarios. Sellado de Fisuras**

**Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas**

04 HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 1" (Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
TERMINADORA ASFALTO CAT	1/400 HORA	110000	275
CILINDRO TANDEN GALION	1/400 HORA	75000	188
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/400 HORA	80000	200
			663
<b>II-MATERIAL</b>			
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0.03 M3	116210	3.486
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489
			3.975
<b>III-OTROS</b>			
TRANSPORTE MEZCLAS ASFAL	1.6 M3-KM	550	880
			880
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/50 H-H	29765	595
CAPATAZ	1/50 H-H	7622	152
			747
			6.265
			1.817
			8.082

Figura 6: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación "1"

Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas

05.1 HORMIGON ASFALTICO RODADURA 2" ( Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
TERMINADORA ASFALTO CAT	1/300 HORA	110000	367
CILINDRO TANDEN GALION	1/300 HORA	75000	250
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/300 HORA	80000	267
			884
<b>II-MATERIAL</b>			
CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	0.06 M3	125780	7.547
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489
			8.036
<b>III-OTROS</b>			
TRANSPORTE MEZCLAS ASFAL	3.2 M3-KM	550	1.760
			1.760
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/42 H-H	29765	709
CAPATAZ	1/42 H-H	7622	181
			890
Costo Directo:			11.570
Costo Indirecto (29% )			3.355
Costo Unitario:			14.925

**Figura 7: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación "2"**

**Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas**

05.2 HORMIGON ASFALTICO RODADURA 3" (Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
TERMINADORA ASFALTO CAT	1/250 HORA	110000	440
CILINDRO TÁNDEN GALION	1/250 HORA	75000	300
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/250 HORA	80000	320
			1.060
<b>II-MATERIAL</b>			
CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	0.09 M3	125780	11.320
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489
			11.809
<b>III-OTROS</b>			
TRANSPORTE MEZCLAS ASFAL	4.8 M3-KM	550	2.640
			2.640
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/40 H-H	29765	744
CAPATAZ	1/40 H-H	7622	191
			935
Costo Directo:			16.444
Costo Indirecto (29% )			4.769
Costo Unitario:			21.213

Figura 8: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación "3"

Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas

05.3 HORMIGON ASFALTICO RODADURA 4" (Unidad: M2 )

CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR
<b>I-EQUIPO</b>			
TERMINADORA ASFALTO CAT	1/200 HORA	110000	550
CILINDRO TANDEN GALION	1/200 HORA	75000	375
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/200 HORA	80000	400
			1.325
<b>II-MATERIAL</b>			
CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	0.12 M3	125780	15.094
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489
			15.583
<b>III-OTROS</b>			
TRANSPORTE MEZCLAS ASFAL	6.4 M3-KM	550	3.520
			3.520
<b>IV-MANO DE OBRA</b>			
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/35 H-H	29765	850
CAPATAZ	1/35 H-H	7622	218
			1.068
Costo Directo:			21.496
Costo Indirecto (29% )			6.234
Costo Unitario:			27.730

**Figura 9: Análisis de Precios Unitarios. Hormigón Asfáltico Nivelación "4"**

**Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas**







ASFLI ASFALTO DE LIGA		( Unidad: M2 )		
CODIGO DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
<b>I-EQUIPO</b>				
IRRIGADOR DE ASFALTO	1/300 HORA	72500	242	
			242	
<b>II-MATERIAL</b>				
ASFALTO LIQUIDO RC 250	0.2 GLN	1036	207	
			207	
<b>III-OTROS</b>				
<b>IV-MANO DE OBRA</b>				
CUADRILLA DE 2 OBREROS	1/300 H-H	11906	40	
			40	
Costo Directo:			489	

**Figura 13: Análisis de Precios Unitarios. Asfalto de Liga**

**Fuente: Sub Secretaria de Concesiones del Ministerio de Transporte Obras Públicas**

## 2.2 REAJUSTE TARIFARIO

El ajuste tarifario se lo realizará semestralmente mediante el Índice de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), vigente treinta días antes de la fecha a reajustarse o cuando el incremento de dicho índice sea superior al doce (12) por ciento.

Independientemente del reajuste tarifario y por razones macroeconómicas no imputables al Concesionario, si se produjeran incrementos de costos que modifiquen

sustancialmente el equilibrio económico – financiero del contrato, tales como, costos de los derivados de los hidrocarburos, costos de financiación, etc, se realizará una actualización general de la tarifa que contemple de forma real las diferencias producidas.

La fórmula del Reajuste Tarifario que se aplica para el reajuste tarifario es la siguiente:

$$Ct = IPCi / IPCo$$

$$Tr = To * Ct$$

Donde:

**Ct:** Coeficiente de reajuste tarifario, para el mes (o año) en que se realice el ajuste.

**IPCi:** Índice de Precios al Consumidor, Área Urbana, vigente 30 días antes de la fecha del reajuste.

**IPCo:** Índice de precios al Consumidor, Área Urbana, mes (o año) base.

**Tr:** Tarifa reajustada para el mes señalado, a reajustarse en la etapa de explotación.

**To:** Tarifa presentada en la oferta.

### **Ley de Contratación Pública del Ecuador**

**Art. 85.- SISTEMA DE REAJUSTE.-** Los contratos de ejecución de obras, adquisición de bienes o de prestación de servicios a que se refiere esta ley, cuya forma de pago corresponda al sistema de precios unitarios, se sujetarán al sistema de reajuste de precios previsto en este capítulo.

**Art. 86.- REAJUSTE EN CONTRATOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS.-**

En el caso de producirse variaciones en los costos de los componentes de los precios unitarios estipulados en los contratos de ejecución de obras que celebren el Estado o las entidades del sector público, los costos se reajustarán, para efectos de pago del anticipo y de las planillas de ejecución de obra, desde la fecha de variación, mediante la aplicación de fórmulas matemáticas que constarán obligatoriamente en el contrato, en base a la siguiente fórmula general:

$$\mathbf{Pr = Po(p1B1/Bo+p2C1/Co+p3D1/Do+p4E1/Eo... pnz1/Zo + pxX1/Xo).$$

Los símbolos anteriores tienen el siguiente significado:

**Pr** = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.

**Po** = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.

**p1** = Coeficiente del componente mano de obra.

**p2, p3, p4... pn** = Coeficiente de los demás componentes principales.

**px** = Coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0,200.

## CAPITULO III

### 3.1 DOLARIZACION

#### 3.1.1 ¿Qué es?

Un concepto amplio de dolarización es el que se refiere a cualquier proceso donde el dinero extranjero reemplaza al dinero doméstico.

En efecto, la dolarización de una economía es un caso particular de sustitución de la moneda local por el dólar estadounidense como reserva de valor, unidad de cuenta y como medio de pago y de cambio.

El proceso puede tener diversos orígenes, uno es por el lado de la oferta que significa la decisión autónoma y soberana de una nación que resuelve utilizar como moneda genuina el dólar (tal es el caso de Panamá y El Salvador). Otro origen posible, por el lado de la demanda, es como consecuencia de las decisiones de cartera de los individuos y empresas que pasan a utilizar el dólar como moneda, al percibirlo como refugio ante la pérdida del valor de la moneda doméstica en escenarios de alta inestabilidad de precios y de tipo de cambio.

El uso del dólar deriva, en este último caso, de la conducta preventiva de la suma de individuos que, racionalmente, optan por preservar el valor de su riqueza manteniéndola en dólares y refugiándose así del devastador efecto de las

devaluaciones y la alta inflación. Cuando la dolarización es un proceso derivado de decisiones de los individuos es muy difícil pensar en su reversión.

La dolarización se presenta en forma de inversiones en activos financieros denominados en moneda extranjera dentro de la economía doméstica, circulante en moneda extranjera y depósitos de los agentes nacionales en el extranjero, generalmente estos últimos depósitos se realizan en las oficinas offshore (alejadas del país) de los bancos nacionales.

Se pueden distinguir dos procesos de dolarización por el lado de la demanda: la sustitución de moneda y la sustitución de activos.

La sustitución de moneda, que se refiere a motivos de transacción, ocurre cuando la divisa extranjera es utilizada como medio de pago; en este sentido, los agentes dejan de utilizar la moneda nacional para sus transacciones.

La sustitución de activos, que hace relación a la función del dinero como reserva de valor, por consideraciones de riesgo y rentabilidad, se presenta cuando los activos denominados en moneda extranjera se utilizan como parte integrante de un portafolio de inversiones.

### 3.1.2 ¿Cómo se dio la dolarización en Ecuador?

El domingo 9 de enero del 2000, el entonces Presidente de la República del Ecuador, Dr. Jamil Mahuad, anunció su decisión de dolarizar la economía ecuatoriana, después de anclar el precio de la divisa en un nivel de 25.000 sucres; para lo cual dijo: "El sistema de dolarización de la economía es la única salida que ahora tenemos, y es el camino por donde debemos transitar".

Entre los factores que explica la implementación de la dolarización, y que han jugado un papel importante en el proceso están: la inestabilidad macroeconómica, el escaso desarrollo de los mercados financieros, la falta de credibilidad en los programas de estabilización, la globalización de la economía, el historial de alta inflación y los factores institucionales, entre otros.

Adoptar como política la dolarización total de una economía implica una sustitución del 100% de la moneda local por la moneda extranjera, lo que significa que los precios, los salarios y los contratos se fijan en dólares.

La dolarización total descansa sobre algunos principios específicos:

- La moneda única es el dólar y desaparece la moneda local. En el caso del Ecuador se contempla que la moneda local circula solamente como moneda fraccionaria.



- La oferta monetaria pasa a estar denominada en dólares y se alimenta del saldo de la balanza de pagos y de un monto inicial suficiente de reservas internacionales.
- Los capitales son libres de entrar y salir sin restricciones.
- El Banco Central reestructura sus funciones tradicionales y adquiere nuevas funciones.

### 3.1.3 Cronología de la dolarización en el Ecuador

**9 de enero:** Jamil Mahuad, entonces Presidente de la República, anuncia la aplicación del nuevo esquema, y decide fijar el tipo de cambio den 25 000 sucres, y pide al Banco Central apruebe la reforma. El 3 de enero el dólar se ubicaba en 21 600 sucres, llegó a cotizarse hasta en 28 000.

**Enero 10:** El Directorio del Banco Central aprueba la propuesta de dolarización, cuatro de los cinco miembros llegaron a un acuerdo. El Fondo Monetario ofrece apoyo al Ecuador y el ministro de Finanzas explica que la dolarización tendrá tres

etapas: la adopción de un tipo de cambio fijo, la adopción de una serie de reformas y la sustitución de los sucres por dólares.

**Enero 11:** Se da la propuesta de desagio; se plantea que, mediante una fórmula, la tasa para los créditos se ubique en 14,05% y la tasa para los depósitos en 8,27%. Las autoridades inician la discusión del proyecto "Trolebús". La tasa referencial del Banco Central, a corto plazo, se reduce de 150% al 25%.

**Enero 13:** Los consumidores advierten un exagerado incremento de precios de productos de consumo básico. La reacción, según las autoridades, es especulativa. Los comerciantes sostienen que se trata de un ajuste a los niveles de un dólar de 25 000 sucres. Los analistas advierten que el ajuste es normal en una primera etapa de la dolarización.

**Enero 17:** Walter Zunic comanda el grupo de expertos del Banco Mundial que asesora a la Superintendencia de Bancos, en los ajustes para implementar la dolarización. Llegan alrededor de 44 millones de dólares de la reserva monetaria del país, desde los Estados Unidos, para respaldar el proceso dolarizador.

**Enero 19:** Los indígenas llegan a Quito, organizan marchas. El ministro de Defensa (e), Carlos Mendoza, recibe a una delegación de la CONAIE.

**Enero 20:** El Gobierno anuncia que el costo de la hora de trabajo se fijará en 60 centavos de dólar. Se plantea, dentro de las reformas, la unificación salarial y la contratación por horas.

**Enero 21:** El Gobierno de Mahuad es derrocado por una intentona golpista, de civiles y militares.

**Enero 22:** El fugaz triunvirato, da paso a Gustavo Noboa, quien se posesiona como presidente de la República. Noboa confirma la dolarización.

**Enero 28:** Se instalan los nuevos miembros del Directorio del Banco Central: Eduardo Cabezas y Jorge Ycaza. Modesto Correa es el nuevo presidente del Directorio y Miguel Dávila, gerente del mismo.

**Enero 31:** El INEC anuncia que la inflación de enero es el 14,3% y la anual se proyecta en 78,1%.

**Febrero 1:** Las autoridades preparan un nuevo decreto para reducir las tasas de interés. El CONELEC anuncia, para julio, un incremento del 135% de las tarifas eléctricas para ajustarlas a un esquema de dolarización.

**Febrero 2:** Las Cámaras apoyan un alza salarial del 50% para que los salarios recuperen, en parte, su capacidad adquisitiva. Los empresarios exigen reformas previas.

**Febrero 7:** El Ministro de Finanzas anuncia que el Gobierno procederá al envío de un primer paquete de reformas para sustentar la dolarización y emite un documento para insistir en la reducción de las tasas de interés.

**Marzo 13:** En el registro oficial No. 034 se oficializa la dolarización en el Ecuador, la ley se denomina Ley de Transformación Económica del Ecuador.

### **3.1.4 Factores que Influyeron en el alza de la inflación en economía dolarizada año 2000**

En los inicios del año 2000, atravesando una grave crisis económica, que incluía altos niveles de inflación y una severa devaluación de la moneda nacional, el gobierno del Ecuador implemento la dolarización a la economía como respuesta a la crisis. Los factores principales que influyeron en el aumento de la inflación fueron:

- La liberalización de importación de combustibles que concede trato similar a los Importadores de derivados públicos y privados, atendiendo los requerimientos de la modernización y globalización.
- A lo largo del año 2000 el Consejo Nacional de Remuneraciones (CONAREM) autorizó incrementos salariales (60% en promedio), que implicaron un gasto anual en sueldos y salarios de \$757 millones (5.5% del PIB). Sin embargo, éstos no alcanzaron los niveles históricos (mayores a 6% del PIB), ni lograron recuperar la capacidad adquisitiva de los servidores públicos, debido al nivel de inflación.
- A partir del 1 de junio de 2000 se incrementó el bono solidario en 75% para las madres y en 100% para las personas de la tercera edad y discapacitados.
- Durante la primera mitad del año, se eliminó la tarifa de salvaguardia para la importación de electrodomésticos, partes y accesorios de vehículos,

derivados y productos agrícolas. Esta decisión fue autorizada e implementada por el Consejo de Comercio Exterior (COMEXI).

- En agosto de 2000, se aprobó la eliminación del Impuesto a la Circulación de Capitales. La aplicación de esta medida fue desde enero de 2001.

## **3.2 INFLACION**

### **3.2.1 Definición de Inflación**

Existen varias definiciones sobre este fenómeno económico, las mismas que detallaremos a continuación:

“La inflación puede ser entendida como un mecanismo de inflación mediante el cual las diversas fuerzas sociales aseguran el valor de sus ingresos reales”. (**Acosta, Schuldt J , 1995, p. 9**)

“La inflación es la pérdida del poder de compra de una unidad como el dólar, expresada normalmente como una subida general en los precios de bienes y servicios”. (**Henderson, David R. , 1998**)

La inflación “es el resultado de desequilibrios de carácter real que se manifiestan en forma de aumentos del nivel general de precios”. (**Prados, Arrate, 2002, p. 39**)

### **3.2.2 Que paso en el período de 1997 – 1999**

Durante 1997 y 1998, la presencia del fenómeno de El Niño afectó la producción nacional, especialmente la actividad agropecuaria de la costa ecuatoriana que debió enfrentar serias dificultades debido a la destrucción de gran parte de la infraestructura productiva y de la red vial. Esto alteró el ciclo económico y agravó las tendencias negativas latentes en materia de evolución de la inflación, solvencia del sistema financiero y de la propia estabilidad macroeconómica.

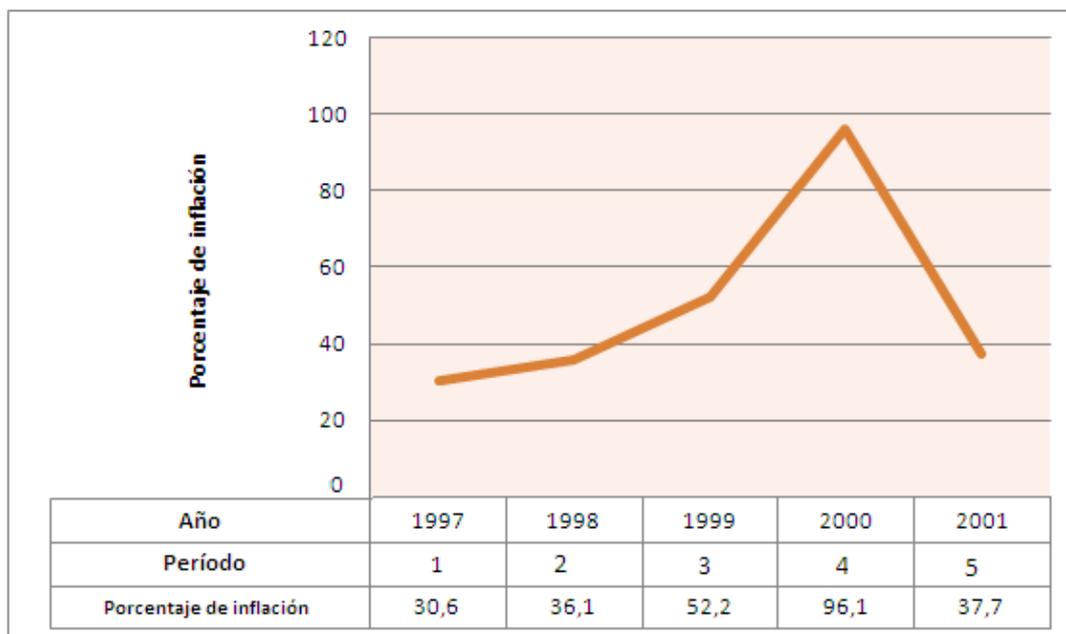
Adicionalmente, durante 1998 el Ecuador experimentó un proceso de inestabilidad interna, como consecuencia de varios problemas políticos, que impidieron solventar con la urgencia del caso los desajustes económicos, lo que se reflejó en el deterioro de indicadores como el déficit de balanza comercial y fiscal, tasas de inflación al alza, restricciones del crédito productivo y comercial, altas tasas de interés reales, fuertes presiones cambiarias y un proceso de fuga de capitales. Estos fenómenos fueron potenciados por un entorno internacional adverso, especialmente por la crisis asiática y de la economía brasileña, lo que redujo las expectativas de inversión en los países emergentes y tuvo también repercusiones sobre el Ecuador.

Desde finales de 1998, los shocks externos de la economía, conjugados con la presencia de importantes desequilibrios en los fundamentales y la postergación en la toma de decisiones en el ámbito de la regulación macroeconómica, profundizaron la debilidad estructural del país, haciendo más urgente la necesidad de definir un plan de

acción de corto y mediano plazo, para restaurar los equilibrios básicos y la confianza de los agentes económicos.

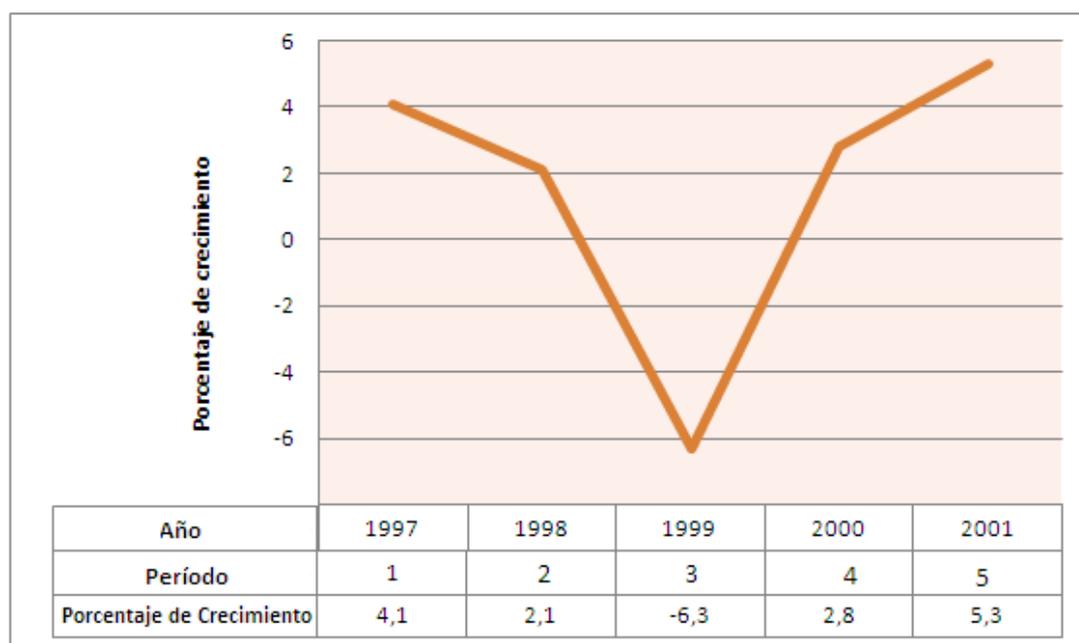
Sin haber resuelto el problema fiscal, el país tuvo que hacer frente, desde el primer semestre de 1999, al embate de la crisis financiera internacional, que se tradujo en una reducción de las fuentes externas de financiamiento. Esto agudizó las dificultades de la balanza de pagos, por el lado de la cuenta de capitales, y precipitó la frágil situación del sistema financiero doméstico hacia un problema de solvencia, en el marco de una insuficiente supervisión bancaria. En la práctica, 1999 fue un año marcado por la inestabilidad del sistema financiero, en medio de acciones dolosas de algunos administradores de bancos y financieras. El feriado bancario y el congelamiento de los depósitos en la banca, decretado por el Gobierno en marzo, reflejaron la gravedad de la crisis, causando a su vez un mayor deterioro de la confianza de los agentes, y exacerbando así la incertidumbre.

Por su parte, la inflación pasó de 43.4% en diciembre de 1998 a 60.7% a diciembre de 1999, mostrando así una fuerte variación positiva del ritmo de crecimiento de los precios.



**Grafico 1: Inflación 1997 - 2001**

**Fuente: Banco Mundial**



**Grafico 2: PIB – Tasa de crecimiento anual real 1997 - 2001**

**Fuente: Banco Mundial**

Al analizar el comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB) de 1999 por clase de actividad económica, se destacan las caídas en los servicios

gubernamentales, sociales y personales (-15%); en el comercio (-12,1%); en la construcción (-8,0%); en el transporte y comunicaciones (-8.8%); y, en la actividad manufacturera (-7,2%).

Esta evolución obedeció a una menor demanda tanto en el mercado interno como en el externo, que condujo a que las empresas debieran disminuir los turnos de trabajo y el número de trabajadores contratados, lo que se evidenció en el aumento del índice de desocupación (15.1%) que superó al registrado durante 1998 (11.5%).

La escasez de recursos financieros destinados a la inversión productiva y al mantenimiento de los pozos petroleros, así como la demora en la toma de decisiones respecto a la ampliación del oleoducto, determinaron que en 1999 la producción de petróleo crudo sea únicamente de 136.3 millones de barriles, inferior a la de 1998 de 137.1 millones de barriles, y también por debajo de la primera estimación que PETROECUADOR realizara para ese año (141 millones de barriles).

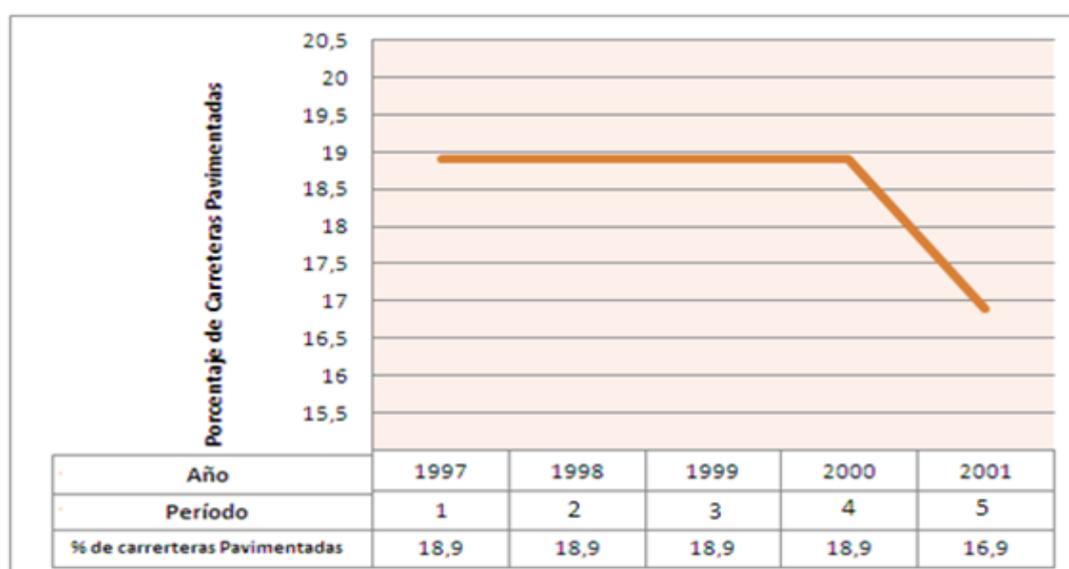
Por su parte, la industria manufacturera registró una caída del 7.2%, luego del escaso crecimiento registrado el año anterior (0.4%). Al igual que en ese año, el sector estuvo caracterizado por variaciones negativas en las industrias de alimentos (-1.2%), textiles (-7.9%), madera (-1.2%), papel e imprentas (-0.9%).

La actividad de la construcción mostró una caída del 8.0%, a pesar de que se destinaron recursos para la rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura vial de la

Costa. Tal comportamiento reflejó una significativa contracción de la actividad del sector privado.

Por último, debido a los problemas coyunturales que enfrentó el sector público no financiero, derivados especialmente del déficit fiscal no resuelto, el valor agregado de los servicios gubernamentales experimentó una contracción del 17.1%, la mayor en la presente década.

En el marco del equilibrio oferta - utilización, los resultados de 1999 dan cuenta de una disminución del PIB de 7.3% en términos reales. Este resultado se explica por una fuerte caída de la inversión de 35.5%. La formación bruta de capital fijo (FBCF) privada fue la más afectada, con una contracción del 38.5% respecto del año anterior, mientras que la FBCF de las administraciones públicas (APU) se redujo en 18.6%.



**Gráfico 3: Porcentaje de Carreteras Pavimentadas**

**Fuente: MTOP**

El consumo de los hogares, que representó el 63% del PIB, experimentó la mayor contracción de los últimos años, pues la capacidad de demanda de la población se vio seriamente afectada por las restricciones del crédito, el congelamiento de los depósitos, la elevada inflación, el escaso incremento salarial, el impuesto a la circulación de capitales y el desempleo. En efecto, el consumo de los hogares disminuyó en 9.7%, mientras que el consumo de las administraciones públicas fue menor en 15.5%, pues también la caja fiscal tuvo serias limitaciones para cumplir con sus obligaciones. Adicionalmente, tanto el incremento de la tasa de desempleo, que pasó de 11.5% en diciembre de 1998 a 15.1% en diciembre de 1999, así como el deterioro del índice del salario real, explican la caída del consumo de los hogares.

A los efectos recesivos descritos se suma la depreciación del tipo de cambio durante 1999, que coadyuvo a una sustancial modificación en el comportamiento del sector externo, evidenciándose una caída de las importaciones de bienes y servicios del 39%. Las compras externas de bienes de consumo, bienes de capital y materias primas fueron las que más se deterioraron, lo cual es consistente con la disminución del consumo de los hogares y la menor actividad productiva.

A pesar de la enorme depreciación del tipo de cambio real, las exportaciones de bienes y servicios, tuvieron durante 1999 un comportamiento negativo al disminuir en 0,4%. Algunos de los principales productos de exportación como petróleo, camarón, experimentaron caídas en sus volúmenes y precios, ya sea por restricciones de los mercados externos (como el caso del camarón) o porque la producción (petróleo, camarón) disminuyó a consecuencia de problemas específicos.

Como ya se mencionó, durante 1999, el principal problema que enfrentó la economía fue, una vez más, la crisis del sector financiero. Gran parte de los bancos e instituciones financieras del país evidenciaron dificultades de liquidez y solvencia como consecuencia de la acumulación de problemas estructurales, derivados, entre otros factores, de una inadecuada administración y supervisión y de una macroeconomía con desequilibrios a nivel de sus principales variables.

La política monetaria y cambiaria fueron instrumentadas en medio de varias restricciones: las impuestas por los desequilibrios fiscales, por los problemas del sector financiero doméstico y por las crecientes necesidades de liquidez.

Ante la crisis del sistema financiero ecuatoriano, el Banco Central del Ecuador, en cumplimiento del papel de prestamista de última instancia que le asigna la Ley, y a fin de reducir los riesgos de una crisis sistémica con impredecibles consecuencias, solventó las deficiencias de liquidez de algunos bancos, lo que tuvo un impacto directo sobre la emisión monetaria, que registró una tasa de crecimiento anual superior al 150%, a pesar de la agresiva política de operaciones de mercado abierto aplicada por parte del Instituto Emisor y del incremento de las tasas de interés, principalmente en las últimas semanas de diciembre.

El mercado cambiario estuvo caracterizado por una tendencia alcista del tipo de cambio, que determinó una devaluación anual cercana al 200% como consecuencia del desajuste de las variables fundamentales, y de la flotación de la divisa en el mercado iniciada en febrero de 1999.

En resumen, durante 1999 se profundizaron los desequilibrios como consecuencia del manejo de la crisis financiera, cuya solución política, conjugada con un ambiente internacional desfavorable vulneraron severamente la situación de la economía.

### **3.3 INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)**

#### **3.3.1 Definición**

“El Índice de Precios al Consumidor (IPC) es un indicador económico que mide la evolución del nivel general de precios, correspondiente al conjunto de artículos (bienes y servicios) de consumo adquirido por los hogares del área urbana del país.”

**(Definición INEN)**

“Mide el aumento de los precios y, por tanto, también cuantifica la pérdida de poder adquisitivo de nuestro dinero. Es el baremo básico para medir la inflación.”

**(Diccionario electrónico Banca & Negocios)**

“Indicador estadístico que mide la evolución de los precios de una canasta de bienes y servicios representativa del consumo familiar durante un período determinado.” **(Glosario financiero Consulting Credit)**

### 3.3.2 Usos del IPC

La mayoría de países utiliza el IPC como la mejor medida de la inflación disponible, y porque además, por ahora no existe ningún otro índice que tenga un grado de aceptabilidad comparable para los usuarios.

Hay múltiples aplicaciones de un índice de precios al consumidor. Dentro de las principales tenemos:

Utilización coyuntural, para hacer observaciones sobre la evolución de la economía en el corto plazo, para medir la variación de los precios y el ritmo de la inflación.

Utilización económica, para evaluar los resultados de las políticas económicas, monetaria y fiscal de un país; sirve como deflactor en la economía nacional, para establecer su comportamiento real del consumo privado en las Cuentas Nacionales.

Utilización jurídica, para los contratos privados o públicos en los que se estipulan márgenes de variación de precios pactados, conforme a la variación publicada en el índice de precios al consumidor; es el caso de los contratos de arrendamiento de viviendas o de los contratos de préstamo, entre otros.

Utilización social, que se utiliza en la negociación laboral, en el sector público y privado, por ejemplo en la contratación colectiva.

### **3.3.3 Cambios de año base y composición de la Canasta Bienes y Servicios**

#### **3.3.3.1 Cambios de Año Base**

El Cambio de Base del nuevo IPC se fundamentó en los resultados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos (ENIGHU), levantada entre febrero 2003 y enero 2004, donde se revelaron los cambios ocurridos en los patrones de consumo de las familias ecuatorianas, producto de las nuevas tecnologías y de las transformaciones económicas que ha experimentado el país hasta la actualidad. Cabe señalar que solo se cambió el año base y no la metodología de cálculo de dicho indicador.

Las principales innovaciones que se introducen en el nuevo Índice de Precios al Consumidor buscan:

Garantizar una mejor representatividad nacional, sin exclusión de estrato socioeconómico alguno.

Una mayor comparabilidad internacional con la adopción de la nueva clasificación de bienes de consumo (CCIF).

La incorporación de revisiones anuales tanto para las variedades más vendidas de cada artículo, y también actualizaciones periódicas de informantes.

La utilización de los resultados de la ENIGHU levantada por el INEC entre julio 1975 y junio 1976, con recursos proporcionados por el Banco Central del Ecuador y asesoría internacional de CEPAL, permitió establecer la base de un Índice de Precios al Consumidor Urbano, con Período Base: mayo 1978-abril 1979, que se constituyó en su época y para Latinoamérica como la investigación estadística con más ciudades sujetas a compilación de precios al consumidor final para calcular un indicador confiable de la inflación.

Este Índice de Precios al Consumidor del Área Urbana (IPCU) de Base: mayo 1978 y abril 1979 = 100, presentaba información para doce ciudades investigadas (seis ciudades en la Costa y seis ciudades en la Sierra), con índices regionales de Costa, Sierra y un Índice Nacional. Se excluía al estrato de ingresos altos, delimitando el universo de estudio a los hogares de ingresos medios y bajos.

La siguiente ENIGHU levantada entre septiembre de 1994 y agosto de 1995 se efectuó a los 20 años de la anterior, con financiamiento del Banco Central del Ecuador y asesoría internacional del Buró del Censo de los Estados Unidos de Norteamérica.

El Índice de Precios al Consumidor Urbano (IPCU), de Base: septiembre 1994-agosto 1995 = 100, se constituyó sobre la base de la respectiva ENIGHU, dispuso de una canasta de artículos (bienes y servicios) representativa del consumo final de los hogares del área urbana del país de ingresos medios y bajos, excluidos los del estrato alto de ingresos. Este IPCU fue investigado hasta diciembre de 2004, en 12 ciudades (seis de la Costa y seis de la Sierra).

La última ENIGHU y el nuevo IPC cuya base es el año 2004 fueron analizados metodológicamente, en julio de 2004. En esta última encuesta se agregaron nuevos artículos en la Canasta de artículos Bienes y Servicios (a continuación se explica su composición).

### **3.3.3.2 Composición de la Canasta Bienes y Servicios**

La selección tanto para los establecimientos informantes como para las variedades de los bienes y servicios, sujetos a investigación, debe garantizar que los precios recolectados sean representativos y suficientes para cumplir los requisitos que determinan la precisión del índice.

Si bien el muestreo probabilístico es el método más adecuado, debido a que permite estimar la varianza de la muestra (errores) y optimizar el tamaño de la misma, sin embargo, su aplicación es costosa y puede dar lugar a la selección de artículos cuyo precio es difícil de seguir debido a que se encuentran especificaciones diferentes a las definidas inicialmente. Por lo que, el IPC realiza un muestreo dirigido, intencional, el cual es eficiente cuando se examina y se actualiza periódicamente, tanto para los establecimientos informantes como para las variedades de los artículos de la Canasta del IPC que son sujetos de investigación de precios. No se realiza un muestreo aleatorio o probabilístico, debido fundamentalmente a dos factores:

La falta de marcos de muestreo necesarios para aplicar las técnicas de muestreo probabilístico.

Los costos que demandan la investigación para lograr el grado de exactitud requerido.

La Canasta del IPC refleja de manera nítida los cambios en los patrones de consumo y gasto de hogares del país, ocurridos en los últimos años.

El número de artículos seleccionados es 299, los cuales se agregan en productos, éstos, en subclases, posteriormente en clases, siguiendo con grupos y finalmente se agrega a divisiones. En primera instancia, las doce divisiones se fijan en la siguiente Tabla.

**Tabla 1: Número de artículos y división de la Canasta Bienes y Servicios 2004**

Nº	DIVISION	Nº DE ARTICULOS
1	ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	90
2	BEBIDAS ALCOHÓLICAS, TABACO Y	4
3	PRENDAS DE VESTIR Y CALZADO	47
4	ALOJAMIENTO, AGUA, ELECTRICIDAD, GAS Y OTROS	7
5	MUEBLES, ARTÍCULOS PARA EL HOGAR Y PARA LA	37
6	SALUD	28
7	TRANSPORTE	17
8	COMUNICACIONES	6
9	RECREACIÓN Y CULTURA	30
10	EDUCACIÓN	10
11	RESTAURANTES Y HOTELES	6
12	BIENES Y SERVICIOS DIVERSOS	17
<b>TOTAL</b>		<b>299</b>

**Fuente: INEC**

A continuación mostraremos un cuadro comparativo entre la composición de la Canasta Bienes y Servicios del año 1994 y 2004.

**Tabla 2: Número de artículos y agrupaciones de la Canasta Bienes y Servicios para los años 1994 y 2004**

N°	AGRUPACIONES	N° DE ARTICULOS	
		1994	2004
1	ALIMENTOS BEBIDAS Y TABACO	77	94
2	VESTIDO Y CALZADO	37	47
3	ALQUILER, AGUA, ELECTRICIDAD, GAS Y OTROS COMBUSTIB.	6	7
4	MUEBLES, EQUIPAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA VIVIENDA	29	37
5	SALUD	21	28
6	TRANSPORTE	8	17
7	ESPARCIMIENTO Y CULTURA	11	30
8	EDUCACIÓN	20	10
9	HOTELES, CAFETERÍAS Y RESTAURANTES	5	6
10	BIENES Y SERVICIOS MISCELÁNEOS	14	23
<b>TOTAL</b>		<b>228</b>	<b>299</b>

**Fuente: INEC**

### **3.4 VARIACIONES DE COSTO DE HIDROCARBUROS**

#### **3.4.1 Obtención del Hidrocarburo**

Después de someter al petróleo a un proceso de destilación fraccionada se obtienen entre otros los siguientes productos: gasolina, aceite, asfalto, gases, éter de petróleo, kerosene, gas-oil, aceite combustible, aceites lubricantes, vaselina y parafina. Como residuo de la destilación quedan el alquitrán o pez y el coque.

El más valioso de todos los componentes del aceite mineral es la gasolina, y como la proporción de ésta en el petróleo es baja, se han ideado procedimientos especiales para aumentar la cantidad de gasolina a partir de un volumen determinado de petróleo.

Esto se logra mediante lo que se conoce con el nombre de craqueo, palabra que deriva de la inglesa "cracking", y que significa ruptura. Y efectivamente, mediante elevadas presiones y temperaturas se logra romper las moléculas de los productos más pesados y transformarlos en gasolina. También se puede obtener gasolina mediante la polimerización o condensación de los productos más ligeros, operación que consiste en unir moléculas simples para formar otras más complejas.

La nafta, según su calidad, se usa como combustible para automóviles, maquinarias o aviones, el queroseno (destila aproximadamente entre 150 y 300 °C), para el alumbrado, la calefacción y la fabricación de insecticidas. El gas-oil es un

carburante utilizado en motores diesel. El fuel-oil, residuo que no se destilaba, es el combustible ideal para hornos y calderas, ya que no deja cenizas y genera mucho calor.

Esto no termina allí, estos subproductos sirven de primera materia para elaborar otros de mucha utilidad. Los aceites que se usan para lubricar los motores de los automóviles y de los aviones, provienen de la destilación del fuel-oil, así como la parafina empleada en fabricar bujías.

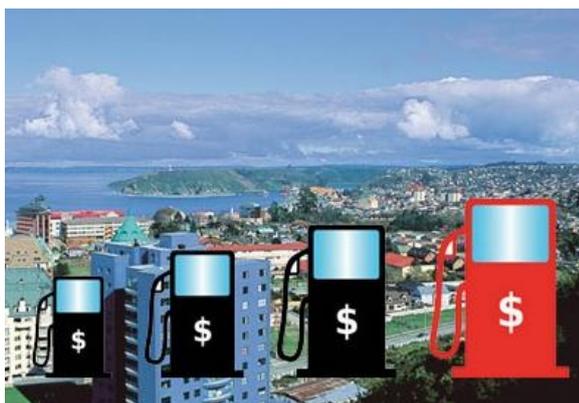
El asfalto es la parte más pesada del fuel-oil, que es el resto del petróleo que no destila. El asfalto es denso y viscoso, de color negruzco, a menudo lo vemos empleado, mezclado con arena, para pavimentar caminos, también es utilizado como revestimiento de muros.

### **3.4.2 Variación de Costos de Hidrocarburos a analizar**

La producción de derivados del petróleo ha ido en constante crecimiento. En 1990 se produjeron 43.0 millones de barriles, y esta cifra ascendió a 57.6 millones de barriles en el año 1996, luego de lo cual, debido al cambio del patrón de procesamiento en la Refinería Esmeraldas, se revirtió la tendencia de producción hasta cerrar la década de los 90 en 50.7 millones de barriles. En el año 2000, la cantidad de productos obtenidos en el país fue de 62.2 millones de barriles, volumen que se mantuvo con ciertas fluctuaciones hasta 2006 cuando se produjeron 62.9 millones de barriles de derivados. A partir del año 2007, empieza un ascenso en los

niveles de producción, obteniéndose 65.1 millones de barriles, tendencia que continuó hasta cerrar el año 2009 en 68.5 millones de barriles. Por otro lado, al no existir crecimientos significativos en la producción nacional de derivados, en relación con la demanda, se ha hecho necesario que el Gobierno Nacional importe permanentemente Gas Licuado de Petróleo (GLP), Nafta de alto Octano y Diesel para abastecer el consumo interno.

A continuación se mostrarán algunas tablas y gráficos sobre el cambio de precios del Asfalto y Diesel para el periodo 1996-2012.



ASFALTO		
Año	Costo Semestral	
	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.03	0.04
1997	0.04	0.04
1998	0.05	0.06
1999	0.31	0.35
2000	0.08	0.12
2001	0.29	0.08
2002	0.13	0.15
2003	0.14	0.14
2004	0.14	0.17
2005	0.18	0.19
2006	0.22	0.30
2007	0.25	0.25
2008	0.28	0.30
2009	0.30	0.30
2010	0.30	0.30
2011	0.30	0.30
2012	0.30	0.30
2013	0.30	0.30

Tabla 3: Costos semestrales del Asfalto por el período 1996-2012

Fuente: Petroecuador

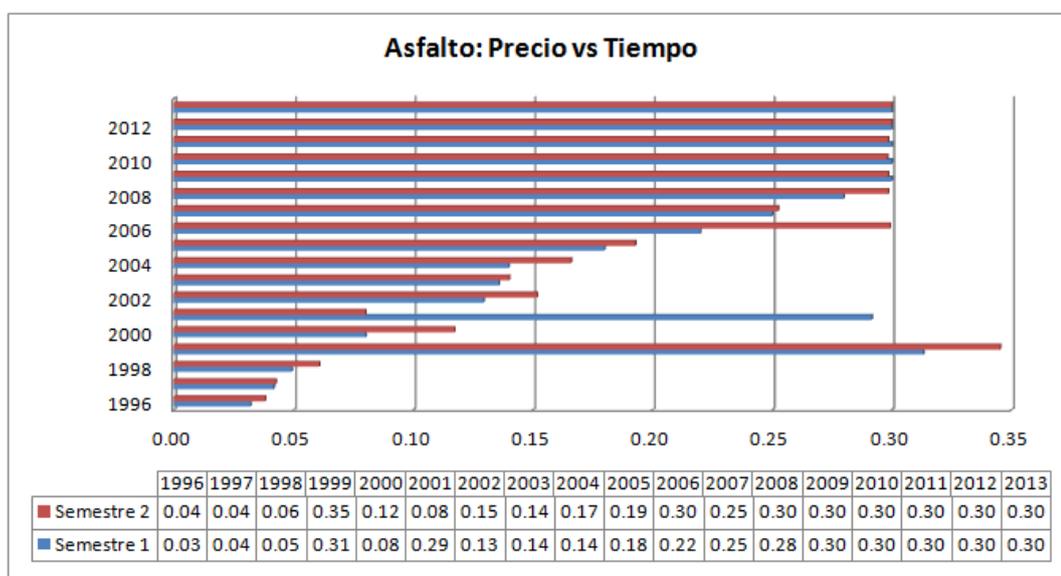


Gráfico 4: Costo semestral del Asfalto por el período 1996-2013

Fuente: Petroecuador

DIESEL		
Año	Costo Semestral	
	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.80	0.81
1997	0.91	0.92
1998	1.06	1.45
1999	2.20	2.36
2000	0.34	0.54
2001	0.66	0.66
2002	0.76	0.76
2003	0.86	0.90
2004	0.90	0.90
2005	0.90	0.90
2006	0.90	0.90
2007	0.90	0.90
2008	0.90	0.90
2009	0.90	0.90
2010	0.90	0.90
2011	0.90	0.90
2012	0.90	0.90
2013	0.90	0.90

Tabla 4: Costos semestrales del Diesel por el período 1996-2012

Fuente: Petroecuador

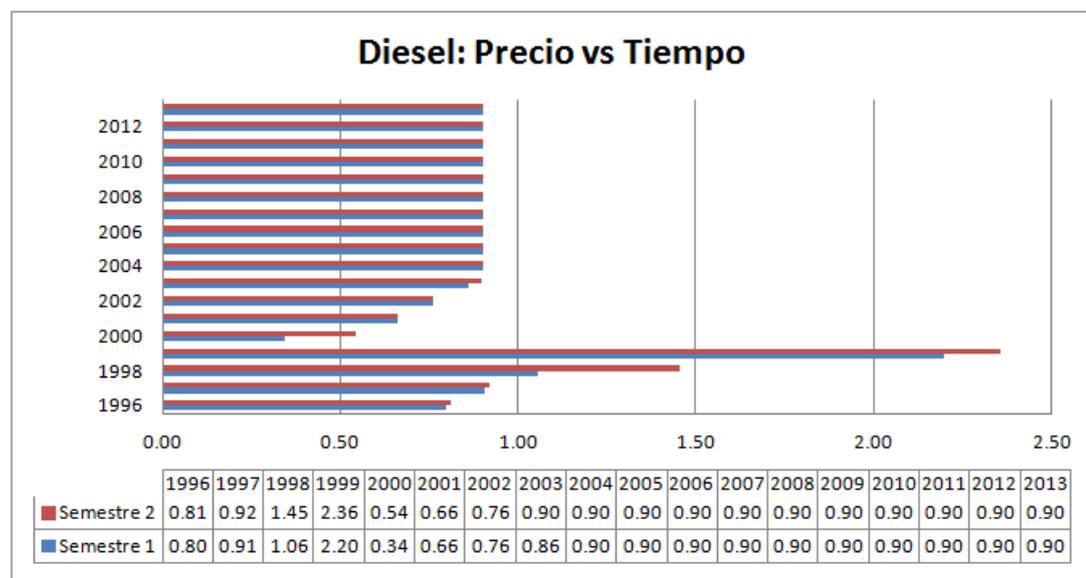


Grafico 5: Costo semestral del Diesel por el período 1996-2012

Fuente: Petroecuador

## CAPITULO IV

### 4.1 INTRODUCCION

El contrato de concesión se establece que durante la explotación de los corredores viales, el valor de las tarifas se ajustará semestralmente de acuerdo con el Índice de Precios al Consumidor Área Urbana, establecido por el INEC, vigente treinta días antes de la fecha a reajustarse o cuando el incremento de dicho índice sea mayor al doce (12) por ciento.

Independientemente del reajuste tarifario y por razones macroeconómicas no imputables al Concesionario, si se produjeran incrementos de costos que modifiquen sustancialmente el equilibrio económico-financiero del contrato, tales como, costos de los derivados de los hidrocarburos, costos de financiación, etc., se realizara una actualización general de la tarifa que contemple de forma real las diferencias producidas.

Igualmente las tarifas serán ajustadas para adecuarlas a las variaciones de costos que no puedan ser controladas directamente por la concesionaria y para compensar los efectos de modificación en las condiciones generales del contrato por actos de autoridad según lo previsto en el artículo setenta y siete del Reglamento de la Ley de Modernización.

Para determinar el valor del reajuste económico-financiero se planteará un modelo matemático que servirá para ser aplicado en cualquier vía del país bajo el mismo esquema de contrato.

## **4.2 MODELO MATEMATICO APLICABLE A TODAS LAS VIAS DEL PAIS**

### **4.2.1 Metodología del IPC**

#### **Descripción de la aplicación de la Fórmula de Laspeyres**

Ecuador como la mayoría de países utiliza la Fórmula de Laspeyres para el cálculo de su IPC.

La Fórmula de Laspeyres se fundamenta en la comparación entre el valor de una canasta a precios del período de referencia frente al valor de la misma canasta a precios del período base.

El índice de Laspeyres intenta saber en cuánto aumenta o disminuye el valor de compra de una misma canasta de artículos (bienes y servicios) en dos períodos de tiempo, manteniendo fijas las cantidades de compra del primer período (período base).

Esas cantidades fijas corresponden a la estructura de consumo definida para el período base. Al mantenerse inalterable esa estructura de consumo se asume que el cambio del valor de dicha canasta se da como resultado de un efecto puro de variación de precios.

## Definiciones Básicas

### Período Base Del Índice

Es el período durante el cual, a partir de la firma del contrato de concesión (1996), se obtienen los Precios Base, esto significa que la media aritmética de los índices mensuales de dicho año es igual a 100,00.

### Período De Referencia Del Reajuste Económico - Financiero

Es el período en el que se ejecutará el reajuste económico – financiero, de este período se obtiene el valor del IPC q va a ser comparado.

### Descripción de la fórmula de LASPEYRES con base fija

$$I_{t,0} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i,t} * q_{i,0}}{\sum_{i=1}^n P_{i,0} * q_{i,0}}$$

$I_{t,0}$ : Índice de precios del período  $t$  con respecto al período base 0.

$P_{i,t}$ : Precio del artículo  $i$  en el período  $t$ .

$P_{i,0}$ : Precio del artículo  $i$  en el período base 0.

$q_{i,0}$ : Cantidad del artículo  $i$  consumida en el período base 0.

### Histórico del IPC:

Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	1	1.110
1997	1.176	1.112
1998	1.186	1.179
1999	1.275	1.207
2000	1.577	1.273
2001	1.194	1.059
2002	1.076	1.033
2003	1.054	1.015
2004	1.020	0.999
2005	1.016	1.012
2006	1.022	1.009
2007	1.010	1.017
2008	1.054	1.040
2009	1.026	1.011
2010	1.025	1.010
2011	1.028	1.024
2012	1.029	1.018

**Cuadro 1: Histórico IPC**

#### 4.2.1.1 ASFALTO

**Paso 1:** Calcular la media Aritmética del Índice de Precio al Consumidor (IPC) durante un tiempo de 6 meses y en los períodos de Enero – Junio y Julio – Diciembre.

$$\text{Coef. IPC} = \frac{\mathbf{M1} + \mathbf{M2} + \mathbf{M3} + \dots + \mathbf{Mn}}{\mathbf{n}}$$

**Mn:** Coeficientes del IPC para cada mes

**n:** Número de meses

$$\text{Coef. IPC} = \frac{\mathbf{M1} + \mathbf{M2} + \mathbf{M3} + \mathbf{M4} + \mathbf{M5} + \mathbf{M6}}{\mathbf{6}}$$

**M<sub>n</sub>:** Coeficiente del mes 1 – 6

Cabe señalar que es Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) calcula los coeficientes del IPC con la siguiente fórmula:

**Fórmula de LASPEYRES con base fija**

$$\mathbf{I_{t,0}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathbf{P_{i,t}} * \mathbf{q_{i,0}}}{\sum_{i=1}^n \mathbf{P_{i,0}} * \mathbf{q_{i,0}}}$$

**I<sub>t,0</sub>:** Índice de precios del período *t* con respecto al período base 0.

**P<sub>i,t</sub>:** Precio del artículo *i* en el período *t*.

**P<sub>i,0</sub>:** Precio del artículo *i* en el período base 0.

**q<sub>i,0</sub>:** Cantidad del artículo *i* consumida en el período base 0.

**Paso 2:** Al precio del asfalto (precio ofertado en la firma del contrato) se multiplica el coeficiente IPC y el resultado es el nuevo precio reajustado.

***Precio Reajustado = Precio ofert Asfalto \* Coef. IPC***

#### 4.2.1.2 DIESEL:

**Paso 1:** Calcular la media Aritmética del Índice de Precio al Consumidor (IPC) durante un tiempo de 6 meses y en los períodos de Enero – Junio y Julio – Diciembre.

$$\text{Coef. IPC} = \frac{\mathbf{M1} + \mathbf{M2} + \mathbf{M3} + \dots + \mathbf{Mn}}{\mathbf{n}}$$

**Mn:** Coeficientes del IPC para cada mes

**n:** Número de meses

$$\text{Coef. IPC} = \frac{\mathbf{M1} + \mathbf{M2} + \mathbf{M3} + \mathbf{M4} + \mathbf{M5} + \mathbf{M6}}{\mathbf{6}}$$

**M<sub>n</sub>:** Coeficiente del mes 1 – 6

Cabe señalar que es Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) calcula los coeficientes del IPC con la siguiente fórmula:

#### Fórmula de LASPEYRES con base fija

$$\mathbf{I_{t,0}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathbf{P_{i,t}} * \mathbf{q_{i,0}}}{\sum_{i=1}^n \mathbf{P_{i,0}} * \mathbf{q_{i,0}}}$$

**I<sub>t,0</sub>:** Índice de precios del período *t* con respecto al período base 0.

**P<sub>i,t</sub>:** Precio del artículo *i* en el período *t*.

**P<sub>i,0</sub>:** Precio del artículo *i* en el período base 0.

**q<sub>i,0</sub>:** Cantidad del artículo *i* consumida en el período base 0.

**Paso 2:** De cada uno de los rubros a ser analizados clasificar el equipo y obtener del mismo el consumo y rendimiento de Diesel para una hora de trabajo. Para el desarrollo de esta tesis de grado hemos tomado como referencia el Catalogo de

Costos Directos de Maquinaria publicado por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (adjunto en Anexos) para la obtención del consumo horario de Diesel.

**Paso 3:** Obtener el precio del Diesel (basado en rendimiento y consumo horario de la maquinaria) mediante el siguiente modelo matemática:

$$PDM = \text{Consumo de Diesel} \left( \frac{\text{GLN}}{\text{HORA}} \right) * \text{Rendimiento (Hora)} \text{Precio Ofertado (USD/GLN)}$$

**PDM:** Precio del diesel para cualquier maquinaria (se considera una hora de trabajo)

Realizando las operaciones pertinentes obtendremos que la unidad para el Precio del Diesel de cualquier maquinaria analizada es de: **USD.**

Realizar este proceso con toda la maquinaria que conforma el rubro a ser analizado.

Para la obtención del Precio total del Diesel recurrir al siguiente modelo matemático:

$$\text{Precio Diesel Total} = PDM 1 + PDM 2 \dots \dots \dots PDM n$$

**Paso 4:** Obtener el precio del Diesel afectado por el coeficiente del IPC.

$$\text{Precio Reajustado} = \text{Precio Diesel Total} * \text{Coef IPC}$$

## 4.2.2 METODO PROPUESTO

### 4.2.2.1 ASFALTO:

**Paso 1:** En el contrato de concesión se estipula que el reajuste económico – financiero se lo debe de realizar semestralmente es por eso que se deber calcular la media Aritmética de los precios del asfalto publicados por PETROCOMERCIAL durante un tiempo de 6 meses y en los períodos de Enero – Junio y Julio – Diciembre.

***Precio promedio Hidrocarburo***

$$= \frac{\text{PM1} + \text{PM2} + \text{PM3} + \dots \dots \dots \text{PMn}}{\text{n}}$$

**PMn:** Precio del hidrocarburo para cada mes

**n:** Número de meses

$$\text{Precio promedio Asfalto} = \frac{\text{PM1} + \text{PM2} + \text{PM3} + \text{PM4} + \text{PM5} + \text{PM6}}{6}$$

**PM<sub>n</sub>:** Precio del hidrocarburos en el mes 1 – 6

\*Para el precio de hidrocarburos en sucres se realiza la conversión con el valor de la divisa mensual.

**Paso 2:** La compensación tarifaria es la diferencia entre el Precio de PRETOCOMERCIAL y el Precio Ofertado.

$$\text{Precio Reajustado} = \text{Precio promedio Asfalto} - \text{Precio Ofertado}$$

**4.2.2.2 DIESEL:**

**Paso 1:** En el contrato de concesión se estipula que el reajuste económico – financiero se lo debe de realizar semestralmente es por eso que se deber calcular la media Aritmética de los precios del Diesel publicados por PETROCOMERCIAL durante un tiempo de 6 meses y en los períodos de Enero – Junio y Julio – Diciembre.

***Precio promedio Hidrocarburo***

$$= \frac{\text{PM1} + \text{PM2} + \text{PM3} + \dots \dots \dots \text{PMn}}{\text{n}}$$

**PMn:** Precio del Hidrocarburo para cada mes

**n:** Número de meses

$$\text{Precio promedio Diesel} = \frac{\text{PM1} + \text{PM2} + \text{PM3} + \text{PM4} + \text{PM5} + \text{PM6}}{6}$$

**PM<sub>n</sub>**: Precio del Diesel en el mes 1 – 6

\*Para el precio de hidrocarburos en sucres se realiza la conversión con el valor de la divisa mensual.

### **Paso 2:** Compensación tarifaria

De cada uno de los rubros a ser analizados clasificar el equipo y obtener del mismo el consumo y rendimiento de Diesel para una hora de trabajo. Para el desarrollo de esta tesis de grado hemos tomado como referencia el Catalogo de Costos Directos de Maquinaria publicado por la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (adjunto en Anexos) para la obtención del consumo horario de Diesel.

**Pre. Re** = (Pre. Prom Die)

$$* \text{Consumo Diesel} \left( \frac{\text{GLN}}{\text{HORA}} \right) \text{Rendimiento (Hora)}$$

**Pre. Re:** Precio Reajustado

**Pre. Prom Die:** Precio Promedio Diesel

Realizar este proceso para toda la maquinaria a ser analizada y finalmente sumar el total de cada maquinaria para obtener el valor total a compensar.

### 4.2.3 CUADRO DE RESUMEN DEL METODO DEL IPC Y EL METODO PROPUESTO

Metodología del IPC	Metodología Propuesta
<b>ASFALTO</b>	<b>ASFALTO</b>
<b>Paso 1:</b> $\text{Coef. IPC} = \frac{M1 + M2 + M3 + \dots + Mn}{n}$	<b>Paso 1:</b> $\text{Precio promedio Asfalto} = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4 + PM5 + PM6}{6}$
<b>Paso 2:</b> $\text{Precio Reajustado} = \text{Precio ofert Asfalto} \cdot \text{Coef. IPC}$	<b>Paso 2:</b> $\text{Precio Reajustado} = \text{Precio promedio Asfalto} - \text{Precio Ofertado}$
<b>DIESEL</b>	<b>DIESEL</b>
<b>Paso 1:</b> $PDM = \text{Consumo de Diesel} \left( \frac{\text{GLN}}{\text{HORA}} \right) \cdot \text{Rendimiento (Hora)} / \text{Precio Ofertado (USD/GLN)}$	<b>Paso 1:</b> $PDM = \text{Consumo de Diesel} \left( \frac{\text{GLN}}{\text{HORA}} \right) \cdot \text{Rendimiento (Hora)} / \text{Precio Ofertado (USD/GLN)}$
<b>Paso 2:</b> $\text{Precio Diesel Total} = PDM 1 + PDM 2 + \dots + PDM n$	<b>Paso 2:</b> $\text{Precio promedio Diesel} = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4 + PM5 + PM6}{6}$
<b>Paso 3:</b> $\text{Coef. IPC} = \frac{M1 + M2 + M3 + \dots + Mn}{n}$	<b>Paso 3:</b> $\text{Pre. Re} = (\text{Pre. Prom Die}) \cdot \text{Consumo Diesel} \left( \frac{\text{GLN}}{\text{HORA}} \right) \cdot \text{Rendimiento (Hora)}$
<b>Paso 4:</b> $\text{Precio Reajustado} = \text{Precio Diesel Total} \cdot \text{Coef IPC}$	

**Cuadro 2: Metodologías**

### 4.3 EJEMPLO PRACTICO APLICADO A LA VIA CONCESIONADA EN LOS TRAMOS RUMICHACA – RIOBAMBA POR EL PERIODO DE 1996 – 2012

#### ASFALTO:

En el ejemplo que desarrollaremos a continuación analizaremos la influencia del precio del asfalto en los diez rubros a ser analizados (estos rubros fueron detallados en el capítulo 2).

Los métodos a usar serán dos:

- a) Método del IPC
- b) Método Propuesto para el Autor

## Rubro: Bacheo Asfáltico

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 E S P E ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	BACHEO ASFALTICO	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR ( SUCRET)	VALOR (DOLARES)
CARGADOR BOBCAT 743	1/25 HORA	72,500	2,900	0.983
VOLQUETA CHEVROLET BRIGADIER	1/50 HORA	95,000	1,900	0.644
CILINDRO TANDEM GALION	1/50 HORA	75,000	1,500	0.509
HERRAMIENTA MENOR	GLB		727	0.246
SUBTOTAL EQUIPO			7,027	2.382
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
ASFALTO SOLIDO	1 KG	395	395	0.134
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,14 M3	116,210	16,269	5.516
SUBTOTAL MATERIAL			16,664	5.650
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
TRANSPORTE MEZCLA ASFAL	6,1 M3-KM	550	3,355	1.138
SUBTOTAL OTROS			3,355	1.138
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/15 H-H	29765	1984.00	0.673
CAPATAZ	1/15 H-H	7622	508.00	0.172
SUBTOTAL MANO DE OBRA			2,492	0.845
TOTAL COSTO DIRECTOS			29,538	10.015
TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)			8,566	2.904
TOTAL COSTO UNITARIO			38,104	12.919

### Cuadro 3: Rubro: Bacheo Asfáltico

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.134	0.149
1997	0.158	0.149
1998	0.159	0.158
1999	0.171	0.162
2000	0.211	0.171
2001	0.160	0.142
2002	0.144	0.138
2003	0.141	0.136
2004	0.137	0.134
2005	0.136	0.136
2006	0.137	0.135
2007	0.135	0.136
2008	0.141	0.139
2009	0.137	0.135
2010	0.137	0.135
2011	0.138	0.137
2012	0.138	0.136
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.514</b>	<b>2.428</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.941</b>

**Cuadro 4: Variación de precios para Bacheo Asfáltico**

El valor a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 4.941 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.096
1997	0.092	0.091
1998	0.085	0.073
1999	0.158	0.211
2000	0.054	0.017
2001	0.158	0.054
2002	0.004	0.018
2003	0.002	0.006
2004	0.006	0.032
2005	0.046	0.059
2006	0.086	0.165
2007	0.116	0.119
2008	0.146	0.165
2009	0.166	0.165
2010	0.166	0.164
2011	0.166	0.165
2012	0.166	0.166
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.382</b>	<b>1.435</b>
<b>TOTAL (+)</b>		<b>2.816</b>
<b>TOTAL (+ y -)</b>		<b>2.251</b>

**Cuadro 5: Variación de precios para Bacheo Asfáltico**

Los precios que se encuentran con signo negativo son precios que se encuentran debajo del precio ofertado por la empresa concesionaria. El autor ha analizado

considerando los precios que se encuentran por debajo del ofertado (negativo) y con los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 2.816 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 2.251 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo) y por debajo del precio ofertado (negativo)

**Rubro: Sellado de Fisuras**

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>ESPE</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
<b>PROYECTO:</b>	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	<b>UNIDAD:</b>	M2	
<b>RUBRO:</b>	SELLADO DE FISURAS	<b>FECHA:</b>	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
IRRIGADOR DE ASFALTO	1/100 HORA	72,500	725	0.246
HERRAMIENTA MENOR	GLB		145	0.049
COMPRESOR ATLAS COPCO	1/100 HORA	58,000	580	0.197
			1,450	0.492
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>				
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
GEOTEXTIL TERMOFUNDIDO	1,5 M2	3,625	5,438	1.844
ASFALTO LIQUIDO RC-250	0,35 GLN	1,036	363	0.123
			5,801	1.967
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>				
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
<b>SUBTOTAL OTROS</b>				
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/50 H-H	29,765	595	0.202
			595	0.202
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			7,846	2.660
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)</b>			2,275	0.771
<b>TOTAL COSTO UNITARIO</b>			10,121	3.432

**Cuadro 6: Rubro: Sellado de Fisuras****Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

**Metodología del IPC:**

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1 (KG)	Semestre 2 (KG)
1996	0.091	0.101
1997	0.107	0.101
1998	0.108	0.107
1999	0.116	0.110
2000	0.144	0.116
2001	0.109	0.096
2002	0.098	0.094
2003	0.096	0.092
2004	0.093	0.091
2005	0.092	0.092
2006	0.093	0.092
2007	0.092	0.093
2008	0.096	0.095
2009	0.093	0.092
2010	0.093	0.092
2011	0.094	0.093
2012	0.094	0.093
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.708</b>	<b>1.650</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.358</b>	

**Cuadro 7: Variación de precios para Sellado de Fisuras**

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.358 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.053
1997	- 0.049	0.048
1998	- 0.042	0.030
1999	0.200	0.254
2000	- 0.011	0.026
2001	0.201	0.011
2002	0.039	0.061
2003	0.045	0.049
2004	0.049	0.075
2005	0.089	0.102
2006	0.129	0.208
2007	0.159	0.162
2008	0.189	0.207
2009	0.209	0.207
2010	0.209	0.207
2011	0.209	0.207
2012	0.209	0.209
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.936</b>	<b>1.976</b>
<b>TOTAL (+)</b>		<b>3.911</b>
<b>TOTAL (+ y -)</b>		<b>3.667</b>

**Cuadro 8: Variación de precios para Sellado de Fisuras**

Los precios que se encuentran con signo negativo son precios que se encuentran debajo del precio ofertado por la empresa concesionaria. El autor ha analizado considerando los precios que se encuentran por debajo del ofertado (negativo) y con los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.911 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.667 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo) y por debajo del precio ofertado (negativo).

### Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>ESPE</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CARGADOR KOMATSU 420WA	1/60 HORA	110,000	1,833	0.621
PLANTA ASFALTO BARBER GREENE	1/60 HORA	1,000,000	16,667	5.651
PLANTA ELECTRICA	1/60 HORA	110,200	1,837	0.623
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>			20,337	6.895
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
ASFALTO SOLIDO	132 KG	395	52,140	17.678
AGUA (FILTRO HUMEDO)	200 LT	10	2,000	0.678
A.C.P.M	10 GLN	2,280	22,800	7.730
AGREGADOS RODADURA ASFALTICA	1,3 M3	19,811	25,754	8.732
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>			102,694	34.818
<b>III - OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MATERIALES PETREOS	5 M3-KM	550	2,750	0.932
<b>SUBTOTAL OTROS</b>			2,750	0.932
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			125,781	42.646

**Cuadro 9: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1 (KG)	Semestre 2 (KG)
1996	0.134	0.149
1997	0.158	0.149
1998	0.159	0.158
1999	0.171	0.162
2000	0.211	0.171
2001	0.160	0.142
2002	0.144	0.138
2003	0.141	0.136
2004	0.137	0.134
2005	0.136	0.136
2006	0.137	0.135
2007	0.135	0.136
2008	0.141	0.139
2009	0.137	0.135
2010	0.137	0.135
2011	0.138	0.137
2012	0.138	0.136
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.515</b>	<b>2.429</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4.944</b>	

### Cuadro 10: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 4.944 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.096
1997	0.092	0.091
1998	0.085	0.073
1999	0.157	0.211
2000	0.054	0.017
2001	0.158	0.054
2002	0.004	0.018
2003	0.002	0.006
2004	0.006	0.032
2005	0.046	0.059
2006	0.086	0.165
2007	0.116	0.119
2008	0.146	0.164
2009	0.166	0.164
2010	0.166	0.164
2011	0.166	0.164
2012	0.166	0.164
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.381</b>	<b>1.432</b>
<b>TOTAL (+)</b>	<b>2.813</b>	
<b>TOTAL (+ y -)</b>	<b>2.247</b>	

**Cuadro 11: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

Los precios que se encuentran con signo negativo son precios que se encuentran debajo del precio ofertado por la empresa concesionaria. El autor ha analizado considerando los precios que se encuentran por debajo del ofertado (negativo) y con los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 2.813 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 2.247 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo) y por debajo del precio ofertado (negativo).

### Rubro: Asfalto de Liga

 <b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b>		 <b>ESPE</b> <small>ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA</small>		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
<b>PROYECTO:</b>	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	<b>UNIDAD:</b>	M2	
<b>RUBRO:</b>	ASFALTO DE LIGA	<b>FECHA:</b>	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
IRRIGADOR DE ASFALTO	1/300 HORA	72,500	242	0.082
SUBTOTAL EQUIPO			242	0.082
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
ASFALTO LIQUIDO RC-250	0,2 GLN	1,036	207	0.070
SUBTOTAL MATERIAL			207	0.070
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
SUBTOTAL OTROS				
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 2 OBREROS	1/300 H-H	11,906	40	0.014
SUBTOTAL MANO DE OBRA			40	0.014
TOTAL COSTO DIRECTOS			489	0.166

**Cuadro 12: Rubro: Asfalto de Liga**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1 (KG)	Semestre 2 (KG)
1996	0.091	0.101
1997	0.107	0.101
1998	0.108	0.107
1999	0.116	0.110
2000	0.144	0.116
2001	0.109	0.096
2002	0.098	0.094
2003	0.096	0.092
2004	0.093	0.091
2005	0.092	0.092
2006	0.093	0.092
2007	0.092	0.093
2008	0.096	0.095
2009	0.093	0.092
2010	0.093	0.092
2011	0.094	0.093
2012	0.094	0.093
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.708</b>	<b>1.650</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.358</b>

**Cuadro 13: Variación de precios para Asfalto de Liga**

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.358 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.053
1997	0.049	0.048
1998	0.042	0.030
1999	0.200	0.254
2000	0.011	0.026
2001	0.201	0.011
2002	0.039	0.061
2003	0.045	0.049
2004	0.049	0.075
2005	0.089	0.102
2006	0.129	0.208
2007	0.159	0.162
2008	0.189	0.207
2009	0.209	0.207
2010	0.209	0.207
2011	0.209	0.207
2012	0.209	0.207
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.936</b>	<b>1.974</b>
<b>TOTAL (+)</b>		<b>3.910</b>
<b>TOTAL (+ y -)</b>		<b>3.666</b>

**Cuadro 14: Variación de precios para Asfalto de Liga**

Los precios que se encuentran con signo negativo son precios que se encuentran debajo del precio ofertado por la empresa concesionaria. El autor ha analizado considerando los precios que se encuentran por debajo del ofertado (negativo) y con los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo)

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.910 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

El valor total a reajustar por kilogramo de asfalto utilizado es de 3.666 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo) y por debajo del precio ofertado (negativo).

## CUADRO DE RESUMEN

CUADRO DE RESULTADOS PARA EL ASFALTO			
Rubro	Met. IPC	Met. Propuesto (+)	Met. Propuesto (+ y -)
BACHEO ASFALTICO	4.941	2.816	2.251
SELLADO DE FISURAS	3.358	3.911	3.667
CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	4.944	2.813	2.247
ASFALTO DE LIGA	3.358	3.910	3.666

**Cuadro 15: Cuadro de Resumen**

Los precios que se encuentran en el cuadro anterior se encuentran en dólares americanos. No se consideran los Rubros: Hormigón Asfáltico Nivelación 1”, Hormigón Asfáltico Nivelación 2”, Hormigón Asfáltico Nivelación 3”, Hormigón Asfáltico Nivelación 4”, Hormigón Asfáltico Nivelación 5” porque se encuentran inmersos en el análisis de los Rubros Concreto Asfáltico de Rodadura Planta (Los

dos rubros se comportan de igual manera es por eso que solo se lo menciona a uno de ellos) y Asfalto de Liga.

**DIESEL:**

En el ejemplo que desarrollaremos a continuación analizaremos la influencia del precio del diesel en los diez rubros a ser analizados (estos rubros fueron detallados en el capítulo 2).

Los métodos a usar serán dos:

- a) Método del IPC
- b) Método Propuesto para el Autor

## Rubro: Bacheo Asfáltico

 <b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b>		 <b>ESPE</b> <small>ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA</small>		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	BACHEO ASFALTICO	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR ( SUCRES)	VALOR (DOLARES)
CARGADOR BOBCAT 743	1/25 HORA	72,500	2,900	0.983
VOLQUETA CHEVROLET BRIGADIER	1/50 HORA	95,000	1,900	0.644
CILINDRO TANDEM GALION	1/50 HORA	75,000	1,500	0.509
HERRAMIENTA MENOR	GLB		727	0.246
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>			7,027	2.382
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
ASFALTO SOLIDO	1 KG	395	395	0.134
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,14 M3	116,210	16,269	5.516
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>			16,664	5.650
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
TRANSPORTE MEZCLA ASFAL	6,1 M3-KM	550	3,355	1.138
<b>SUBTOTAL OTROS</b>			3,355	1.138
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/15 H-H	29765	1984.00	0.673
CAPATAZ	1/15 H-H	7622	508.00	0.172
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			2,492	0.845
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			29,538	10.015
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)</b>			8,566	2.904
<b>TOTAL COSTO UNITARIO</b>			38,104	12.919

**Cuadro 16: Rubro: Bacheo Asfáltico**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				
EQUIPO	CONSUMO ( L / H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD)
CARGADOR BOBCAT 743	6.62	1.75	1/25 HORA	0.054
VOLQUETA CHEVROLET BRIGADIER	17.00	4.50	1/50 HORA	0.069
<b>TOTAL</b>				<b>0.123</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.123	0.137
1997	0.145	0.137
1998	0.147	0.146
1999	0.157	0.149
2000	0.195	0.157
2001	0.147	0.131
2002	0.133	0.128
2003	0.130	0.125
2004	0.126	0.123
2005	0.125	0.125
2006	0.126	0.125
2007	0.125	0.126
2008	0.130	0.128
2009	0.127	0.125
2010	0.127	0.125
2011	0.127	0.126
2012	0.127	0.126
<b>SUB TOTAL</b>	<b>2.318</b>	<b>2.238</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4.556</b>

**Cuadro 17: Variación de precios para Bacheo Asfáltico**

**Elaboración: Sebastián Ortiz Enríquez**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 4.556 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

<b>CARGADOR BOBCAT 743</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.019
1997	0.064	0.021
1998	0.102	0.033
1999	0.165	0.054
2000	0.038	0.012
2001	0.046	0.015
2002	0.053	0.017
2003	0.063	0.021
2004	0.063	0.021
2005	0.063	0.021
2006	0.063	0.021
2007	0.063	0.021
2008	0.063	0.021
2009	0.063	0.021
2010	0.063	0.021
2011	0.063	0.021
2012	0.063	0.021
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.099</b>	<b>0.377</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.476</b>

<b>VOLQUETA CHEVROLET BRIGADIER</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.073
1997	0.004	0.083
1998	0.005	0.131
1999	0.010	0.212
2000	0.002	0.049
2001	0.003	0.059
2002	0.003	0.068
2003	0.004	0.081
2004	0.004	0.081
2005	0.004	0.081
2006	0.004	0.081
2007	0.004	0.081
2008	0.004	0.081
2009	0.004	0.081
2010	0.004	0.081
2011	0.004	0.081
2012	0.004	0.081
<b>TOTAL</b>	<b>0.066</b>	<b>1.484</b>
<b>TOTAL</b>		<b>1.551</b>

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>3.027</b>
--	--------------

**Cuadro 18: Variación de precios para Bacheo Asfáltico**



**Metodología del IPC:**

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
IRRIGADOR DE ASFALTO	15.5	4.10	1/100 HORA	0.032
COMPRESOR ATLAS COPCO	12.200	3.23	1/100 HORA	0.025
<b>TOTAL</b>				<b>0.057</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.057	0.063
1997	0.067	0.063
1998	0.067	0.067
1999	0.072	0.068
2000	0.089	0.072
2001	0.068	0.060
2002	0.061	0.058
2003	0.060	0.057
2004	0.058	0.057
2005	0.057	0.057
2006	0.058	0.057
2007	0.057	0.058
2008	0.060	0.059
2009	0.058	0.057
2010	0.058	0.057
2011	0.058	0.058
2012	0.058	0.058
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.062</b>	<b>1.026</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.087</b>	

**Cuadro 20: Variación de precios para Sellado de Fisuras**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 2.087 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

<b>IRRIGADOR DE ASFALTO</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.011
1997	0.012	0.013
1998	0.014	0.020
1999	0.030	0.032
2000	0.005	0.007
2001	0.009	0.009
2002	0.010	0.010
2003	0.012	0.012
2004	0.012	0.012
2005	0.012	0.012
2006	0.012	0.012
2007	0.012	0.012
2008	0.012	0.012
2009	0.012	0.012
2010	0.012	0.012
2011	0.012	0.012
2012	0.012	0.012
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.204</b>	<b>0.226</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.429</b>	

<b>COMPRESOR ATLAS COPCO</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.026
1997	0.029	0.030
1998	0.034	0.047
1999	0.071	0.076
2000	0.011	0.017
2001	0.021	0.021
2002	0.025	0.025
2003	0.028	0.029
2004	0.029	0.029
2005	0.029	0.029
2006	0.029	0.029
2007	0.029	0.029
2008	0.029	0.029
2009	0.029	0.029
2010	0.029	0.029
2011	0.029	0.029
2012	0.029	0.029
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.481</b>	<b>0.533</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.013</b>	

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>1.443</b>
--	--------------

**Cuadro 21: Variación de precios para Sellado de Fisuras**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 0.496 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

### Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 1”

 <b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b>		 <b>ESPE</b> <small>ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO</small> <small>CAMINO A LA EXCELENCIA</small>		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
<b>PROYECTO:</b>	<b>CONCESION CARRETERA GRUPO 1</b>	<b>UNIDAD:</b>	<b>M2</b>	
<b>RUBRO:</b>	<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 1"</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Feb-96</b>	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	1/400 HORA	110,000	275	0.093
CILINDRO TANDEN GALION	1/400 HORA	75,000	188	0.064
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/400 HORA	80,000	200	0.068
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>			<b>663</b>	<b>0.225</b>
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,03 M3	116,210	3,486	1.182
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489	0.166
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>			<b>3,975</b>	<b>1.348</b>
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	1,6 M3-KM	550	880	0.298
<b>SUBTOTAL OTROS</b>			<b>880</b>	<b>0.298</b>
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/50 H-H	29,765	595	0.202
CAPATAZ	1/50 H-H	7,622	152	0.052
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>747</b>	<b>0.253</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			<b>6,265</b>	<b>2.124</b>
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)</b>			<b>1,816.85</b>	<b>0.616</b>
<b>TOTAL COSTO UNITARIO</b>			<b>8,081.85</b>	<b>2.740</b>

### Cuadro 22: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 1”

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

**Metodología del IPC:**

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L/ H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	23	6.08	1/400 HORA	0.012
COMPACTADOR DE LLANTAS	11.000	2.91	1/400 HORA	0.006
<b>TOTAL</b>				<b>0.017</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.017	0.019
1997	0.020	0.019
1998	0.021	0.020
1999	0.022	0.021
2000	0.027	0.022
2001	0.021	0.018
2002	0.019	0.018
2003	0.018	0.018
2004	0.018	0.017
2005	0.018	0.018
2006	0.018	0.018
2007	0.018	0.018
2008	0.018	0.018
2009	0.018	0.018
2010	0.018	0.018
2011	0.018	0.018
2012	0.018	0.018
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.326</b>	<b>0.315</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.641</b>	

**Cuadro 23: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 1”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 0.641 USD aplicando la metodología del IPC.

**Metodología propuesta por el Autor:**

<b>TERMINADORA DE ASFALTO CAT</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.012
1997	0.014	0.014
1998	0.016	0.022
1999	0.033	0.036
2000	0.005	0.008
2001	0.010	0.010
2002	0.012	0.012
2003	0.013	0.014
2004	0.014	0.014
2005	0.014	0.014
2006	0.014	0.014
2007	0.014	0.014
2008	0.014	0.014
2009	0.014	0.014
2010	0.014	0.014
2011	0.014	0.014
2012	0.014	0.014
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.227</b>	<b>0.251</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.478</b>	

<b>COMPACTADOR DE LLANTAS</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.006
1997	0.007	0.007
1998	0.008	0.011
1999	0.016	0.017
2000	0.003	0.004
2001	0.005	0.005
2002	0.006	0.006
2003	0.006	0.007
2004	0.007	0.007
2005	0.007	0.007
2006	0.007	0.007
2007	0.007	0.007
2008	0.007	0.007
2009	0.007	0.007
2010	0.007	0.007
2011	0.007	0.007
2012	0.007	0.007
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.108</b>	<b>0.120</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.228</b>	
<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>		<b>0.706</b>

**Cuadro 24: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación**

**1”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 0.706 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

### Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 2”

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 E S P E ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 2"	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	1/300 HORA	110000	367	0.124
CILINDRO TANDEN GALION	1/300 HORA	75000	250	0.085
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/300 HORA	80000	267	0.091
SUBTOTAL EQUIPO			884	0.300
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,06 M3	125780	7547	2.559
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489	0.166
SUBTOTAL MATERIAL			8036	2.725
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	3,2 M3-KM	550	1760	0.597
SUBTOTAL OTROS			1760	0.597
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/42 H-H	29765	709	0.240
CAPATAZ	1/42 H-H	7622	181	0.061
SUBTOTAL MANO DE OBRA			890	0.302
TOTAL COSTO DIRECTOS			11,570	3.923
TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)			3,355.30	1.138
TOTAL COSTO UNITARIO			14,925.30	5.060

### Cuadro 25: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 2”

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas ( MTOP)

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	23	6.08	1/300 HORA	0.016
COMPACTADOR DE LLANTAS	11.000	2.91	1/300 HORA	0.007
			<b>TOTAL</b>	<b>0.023</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.023	0.026
1997	0.027	0.026
1998	0.027	0.027
1999	0.030	0.028
2000	0.037	0.029
2001	0.028	0.025
2002	0.025	0.024
2003	0.024	0.023
2004	0.024	0.023
2005	0.024	0.023
2006	0.024	0.023
2007	0.023	0.024
2008	0.024	0.024
2009	0.024	0.023
2010	0.024	0.023
2011	0.024	0.024
2012	0.024	0.024
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.434</b>	<b>0.420</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.854</b>	

**Cuadro 26: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 2”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 0.854 USD aplicando la metodología del IPC.

**Metodología propuesta por el Autor:**

<b>TERMINADORA DE ASFALTO CAT</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.016
1997	0.018	0.019
1998	0.021	0.029
1999	0.045	0.048
2000	0.007	0.011
2001	0.013	0.013
2002	0.015	0.015
2003	0.017	0.018
2004	0.018	0.018
2005	0.018	0.018
2006	0.018	0.018
2007	0.018	0.018
2008	0.018	0.018
2009	0.018	0.018
2010	0.018	0.018
2011	0.018	0.018
2012	0.018	0.018
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.302</b>	<b>0.335</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.637</b>	

<b>COMPACTADOR DE LLANTAS</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.008
1997	0.009	0.009
1998	0.010	0.014
1999	0.021	0.023
2000	0.003	0.005
2001	0.006	0.006
2002	0.007	0.007
2003	0.008	0.009
2004	0.009	0.009
2005	0.009	0.009
2006	0.009	0.009
2007	0.009	0.009
2008	0.009	0.009
2009	0.009	0.009
2010	0.009	0.009
2011	0.009	0.009
2012	0.009	0.009
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.144</b>	<b>0.160</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.305</b>	

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>0.941</b>
--	--------------

**Cuadro 27: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 2”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 0.941 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

### Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 3”

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>ESPE</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 3”	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	1/250 HORA	110,000	440	0.149
CILINDRO TANDEN GALION	1/250 HORA	75,000	300	0.102
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/250 HORA	80,000	320	0.108
SUBTOTAL EQUIPO			1,060	0.359
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,09 M3	125,780	11,320	3.838
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489	0.166
SUBTOTAL MATERIAL			11,809	4.004
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	4,8 M3-KM	550	2,640	0.895
SUBTOTAL OTROS			2,640	0.895
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/40 H-H	29,765	744	0.252
CAPATAZ	1/40 H-H	7,622	191	0.065
SUBTOTAL MANO DE OBRA			935	0.317
TOTAL COSTO DIRECTOS			16,444	5.58
TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)			4,768.76	1.62
TOTAL COSTO UNITARIO			21,212.76	7.19

**Cuadro 28: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 3”**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H )	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	23	6.08	1/250 HORA	0.019
COMPACTADOR DE LLANTAS	11.000	2.91	1/250 HORA	0.009
<b>TOTAL</b>				<b>0.028</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.028	0.031
1997	0.033	0.031
1998	0.033	0.033
1999	0.035	0.034
2000	0.044	0.035
2001	0.033	0.029
2002	0.030	0.029
2003	0.029	0.028
2004	0.028	0.028
2005	0.028	0.028
2006	0.028	0.028
2007	0.028	0.028
2008	0.029	0.029
2009	0.028	0.028
2010	0.028	0.028
2011	0.029	0.028
2012	0.029	0.028
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.521</b>	<b>0.504</b>
<b>TOTAL (+)</b>	<b>1.025</b>	

**Cuadro 29: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 3”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.025 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

<b>TERMINADORA DE ASFALTO CAT</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.020
1997	0.022	0.022
1998	0.026	0.035
1999	0.054	0.057
2000	0.008	0.013
2001	0.016	0.016
2002	0.018	0.018
2003	0.021	0.022
2004	0.022	0.022
2005	0.022	0.022
2006	0.022	0.022
2007	0.022	0.022
2008	0.022	0.022
2009	0.022	0.022
2010	0.022	0.022
2011	0.022	0.022
2012	0.022	0.022
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.363</b>	<b>0.402</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.764</b>	

<b>COMPACTADOR DE LLANTAS</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.009
1997	0.011	0.011
1998	0.012	0.017
1999	0.026	0.027
2000	0.004	0.006
2001	0.008	0.008
2002	0.009	0.009
2003	0.010	0.010
2004	0.010	0.010
2005	0.010	0.010
2006	0.010	0.010
2007	0.010	0.010
2008	0.010	0.010
2009	0.010	0.010
2010	0.010	0.010
2011	0.010	0.010
2012	0.010	0.010
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.153</b>	<b>0.169</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.322</b>	

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>1.086</b>
--	--------------

**Cuadro 30: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación**

**3''**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.086 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

### Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 4”

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>E S P E</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 4"	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	1/200 hora	110,000	550	0.186
CILINDRO TANDEN GALION	1/200 hora	75,000	375	0.127
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/200 hora	80,000	400	0.136
SUBTOTAL EQUIPO			1,325	0.449
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,12 M3	12,578	15,094	5.118
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489	0.166
SUBTOTAL MATERIAL			15,583	5.283
<b>III - OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	6,4 M3-KM	550	3,520	1.193
SUBTOTAL OTROS			3,520	1.193
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/35 H-H	29,765	850	0.288
CAPATAZ	1/35 H-H	7,622	218	0.074
SUBTOTAL MANO DE OBRA			1,068	0.362
TOTAL COSTO DIRECTOS			21,496	7.288
TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)			6,233.84	2.114
TOTAL COSTO UNITARIO			27,729.84	9.402

**Cuadro 31: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 4”**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H )	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	23	6.08	1/200 HORA	0.023
COMPACTADOR DE LLANTAS	11.000	2.91	1/200 HORA	0.011
<b>TOTAL</b>				<b>0.035</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.035	0.039
1997	0.041	0.039
1998	0.041	0.041
1999	0.044	0.042
2000	0.055	0.044
2001	0.041	0.037
2002	0.037	0.036
2003	0.037	0.035
2004	0.035	0.035
2005	0.035	0.035
2006	0.035	0.035
2007	0.035	0.035
2008	0.037	0.036
2009	0.036	0.035
2010	0.036	0.035
2011	0.036	0.036
2012	0.036	0.035
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.652</b>	<b>0.629</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.281</b>	

**Cuadro 32: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 4”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.281 USD aplicando la metodología del IPC.

**Metodología propuesta por el Autor:**

<b>TERMINADORA DE ASFALTO CAT</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.025
1997	0.028	0.028
1998	0.032	0.044
1999	0.067	0.072
2000	0.010	0.016
2001	0.020	0.020
2002	0.023	0.023
2003	0.026	0.027
2004	0.027	0.027
2005	0.027	0.027
2006	0.027	0.027
2007	0.027	0.027
2008	0.027	0.027
2009	0.027	0.027
2010	0.027	0.027
2011	0.027	0.027
2012	0.027	0.027
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.453</b>	<b>0.502</b>
<b>TOTAL</b>		<b>0.955</b>

<b>COMPACTADOR DE LLANTAS</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.012
1997	0.013	0.013
1998	0.015	0.021
1999	0.032	0.034
2000	0.005	0.008
2001	0.010	0.010
2002	0.011	0.011
2003	0.013	0.013
2004	0.013	0.013
2005	0.013	0.013
2006	0.013	0.013
2007	0.013	0.013
2008	0.013	0.013
2009	0.013	0.013
2010	0.013	0.013
2011	0.013	0.013
2012	0.013	0.013
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.217</b>	<b>0.240</b>
<b>TOTAL</b>		<b>0.457</b>

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>1.412</b>
--	--------------

**Cuadro 33: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación**

**4”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.412 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado (positivo).

### Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 5”

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>ESPE</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 5"	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	1/150 HORA	110,000	733	0.249
CILINDRO TANDEN GALION	1/150 HORA	75,000	500	0.170
COMPACTADOR DE LLANTAS	1/150 HORA	80,000	533	0.181
SUBTOTAL EQUIPO			1,766	0.599
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CON. ASFALTICO CAPA BASE (PLANTA)	0,15 M3	125,780	18,867	6.397
ASFALTO DE LIGA	1 M2	489	489	0.166
SUBTOTAL MATERIAL			19,356	6.563
<b>III - OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA	8 M3 - KM	550	4,400	1.492
SUBTOTAL OTROS			4,400	1.492
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 5 OBREROS	1/30 H-H	29765	992.00	0.336
CAPATAZ	1/30 H-H	7622	254.00	0.086
SUBTOTAL MANO DE OBRA			1246.00	0.422
TOTAL COSTO DIRECTOS			26,768.00	9.076
TOTAL COSTO INDIRECTOS ( 29%)			7,762.72	2.632
TOTAL COSTO UNITARIO			34,530.72	11.708

**Cuadro 34: Rubro: Hormigón Asfáltico de Nivelación 5”**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H )	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
TERMINADORA DE ASFALTO CAT	23	6.08	1/150 HORA	0.031
COMPACTADOR DE LLANTAS	11.000	2.91	1/150 HORA	0.015
<b>TOTAL</b>				<b>0.046</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.046	0.051
1997	0.054	0.051
1998	0.055	0.055
1999	0.059	0.056
2000	0.073	0.059
2001	0.055	0.049
2002	0.050	0.048
2003	0.049	0.047
2004	0.047	0.046
2005	0.047	0.047
2006	0.047	0.047
2007	0.047	0.047
2008	0.049	0.048
2009	0.047	0.047
2010	0.047	0.047
2011	0.048	0.047
2012	0.048	0.047
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.869</b>	<b>0.839</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.708</b>	

**Cuadro 35: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación 5”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.708 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

TERMINADORA DE ASFALTO CAT		
Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.033
1997	0.037	0.037
1998	0.043	0.059
1999	0.089	0.096
2000	0.014	0.022
2001	0.027	0.027
2002	0.031	0.031
2003	0.035	0.036
2004	0.037	0.037
2005	0.037	0.037
2006	0.037	0.037
2007	0.037	0.037
2008	0.037	0.037
2009	0.037	0.037
2010	0.037	0.037
2011	0.037	0.037
2012	0.037	0.037
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.604</b>	<b>0.669</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.274</b>	

COMPACTADOR DE LLANTAS		
Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	-	0.016
1997	0.018	0.018
1998	0.020	0.028
1999	0.043	0.046
2000	0.007	0.011
2001	0.013	0.013
2002	0.015	0.015
2003	0.017	0.017
2004	0.017	0.017
2005	0.017	0.017
2006	0.017	0.017
2007	0.017	0.017
2008	0.017	0.017
2009	0.017	0.017
2010	0.017	0.017
2011	0.017	0.017
2012	0.017	0.017
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.289</b>	<b>0.320</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.609</b>	

<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>	<b>1.883</b>
--	--------------

**Cuadro 36: Variación de precios para Hormigón Asfáltico de Nivelación**

**5”**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 1.883 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

### Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 E S P E ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CARGADOR KOMATSU 420WA	1/60 HORA	110,000	1,833	0.621
PLANTA ASFALTO BARBER GREENE	1/60 HORA	1,000,000	16,667	5.651
PLANTA ELECTRICA	1/60 HORA	110,200	1,837	0.623
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>			20,337	6.895
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
ASFALTO SOLIDO	132 KG	395	52,140	17.678
AGUA (FILTRO HUMEDO)	200 LT	10	2,000	0.678
A.C.P.M	10 GLN	2,280	22,800	7.730
AGREGADOS RODADURA ASFALTICA	1,3 M3	19,811	25,754	8.732
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>			102,694	34.818
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MATERIALES PETREOS	5 M3-KM	550	2,750	0.932
<b>SUBTOTAL OTROS</b>			2,750	0.932
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			125,781	42.646

**Cuadro 37: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H )	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
CARGADOR KOMATSU 420WA	23	6.08	1/60 HORA	0.078
PLANTA ASFALTO BARBER GREENE	670.000	177.25	1/60 HORA	2.281
PLANTA ELECTRICA	22.000	5.82	1/60 HORA	0.075
<b>TOTAL</b>				<b>2.434</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	2.434	2.702
1997	2.862	2.705
1998	2.888	2.870
1999	3.102	2.938
2000	3.838	3.099
2001	2.905	2.577
2002	2.619	2.513
2003	2.566	2.469
2004	2.483	2.432
2005	2.473	2.463
2006	2.488	2.456
2007	2.457	2.475
2008	2.565	2.531
2009	2.496	2.461
2010	2.494	2.457
2011	2.501	2.491
2012	2.505	2.479
<b>SUB TOTAL</b>	<b>45.679</b>	<b>44.118</b>
<b>TOTAL</b>	<b>89.797</b>	

**Cuadro 38: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 89.797 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

<b>CARGADOR KOMATSU 420WA</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.082
1997	0.092	0.093
1998	0.107	0.147
1999	0.223	0.239
2000	0.035	0.055
2001	0.067	0.067
2002	0.077	0.077
2003	0.087	0.091
2004	0.091	0.091
2005	0.091	0.091
2006	0.091	0.091
2007	0.091	0.091
2008	0.091	0.091
2009	0.091	0.091
2010	0.091	0.091
2011	0.091	0.091
2012	0.091	0.091
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.511</b>	<b>1.674</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.184</b>	

<b>PLANTA ELECTRICA</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.079
1997	0.088	0.089
1998	0.102	0.141
1999	0.213	0.229
2000	0.033	0.053
2001	0.064	0.064
2002	0.074	0.074
2003	0.084	0.087
2004	0.087	0.087
2005	0.087	0.087
2006	0.087	0.087
2007	0.087	0.087
2008	0.087	0.087
2009	0.087	0.087
2010	0.087	0.087
2011	0.087	0.087
2012	0.087	0.087
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.445</b>	<b>1.601</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.046</b>	

**Cuadro 39: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

<b>PLANTA ASFALTO BARBER GREENE</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	2.400
1997	2.678	2.716
1998	3.120	4.295
1999	6.501	6.969
2000	1.015	1.600
2001	1.950	1.950
2002	2.245	2.245
2003	2.547	2.652
2004	2.661	2.659
2005	2.661	2.659
2006	2.661	2.659
2007	2.661	2.659
2008	2.661	2.659
2009	2.661	2.659
2010	2.661	2.659
2011	2.661	2.659
2012	2.661	2.659
<b>SUB TOTAL</b>	<b>44.003</b>	<b>48.755</b>
<b>TOTAL</b>	<b>92.759</b>	
<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>		<b>98.989</b>

**Cuadro 40: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 98.989 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

## Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas		 <b>ESPE</b> ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
PROYECTO:	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	UNIDAD:	M2	
RUBRO:	CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)	FECHA:	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
PLANTA ASFALTO BARBER GREENE	1/70 HORA	1,000,000	14,286	4.844
CARGADOR KOMATSU 420WA	1/70 HORA	110,000	1,571	0.533
PLANTA ELECTRICA	1/70 HORA	110,200	1,574	0.534
SUBTOTAL EQUIPO			17,431	5.910
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
ASFALTO SOLIDO	120 KG	395	47,400	16.071
AGUA (FILTRO HUMEDO)	200 LT	10	2,000	0.678
A.C.P.M	10 GLN	2,280	22,800	7.730
AGREGADOS RODADURA ASFALTICA	1,15 M3	20,720	23,828	8.079
SUBTOTAL MATERIAL			96,028.000	32.558
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
TRANSPORTE MATERIALES PETREOS	5 M3-KM	550	2,750	0.932
SUBTOTAL OTROS			2,750.000	0.932
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
SUBTOTAL MANO DE OBRA				
TOTAL COSTO DIRECTOS			116,209	39.400

**Cuadro 41: Rubro: Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Publicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

**Metodología del IPC:**

Consumo de Diesel Horario				SEMESTRE 1
EQUIPO	CONSUMO ( L / H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
CARGADOR KOMATSU 420WA	23	6.08	1/70 HORA	0.067
PLANTA ASFALTO BARBER GREENE	670.000	177.25	1/70 HORA	1.955
PLANTA ELECTRICA	22.000	5.82	1/70 HORA	0.064
<b>TOTAL</b>				<b>2.086</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	2.086	2.316
1997	2.453	2.319
1998	2.475	2.460
1999	2.659	2.518
2000	3.290	2.656
2001	2.490	2.209
2002	2.245	2.154
2003	2.200	2.117
2004	2.129	2.084
2005	2.119	2.111
2006	2.132	2.105
2007	2.106	2.121
2008	2.199	2.169
2009	2.140	2.109
2010	2.138	2.106
2011	2.144	2.135
2012	2.148	2.125
<b>SUB TOTAL</b>	<b>39.153</b>	<b>37.816</b>
<b>TOTAL</b>	<b>76.969</b>	

**Cuadro 42: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 76.969 USD aplicando la metodología del IPC.

### Metodología propuesta por el Autor:

<b>CARGADOR KOMATSU 420WA</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.071
1997	0.079	0.080
1998	0.092	0.126
1999	0.191	0.205
2000	0.030	0.047
2001	0.057	0.057
2002	0.066	0.066
2003	0.075	0.078
2004	0.078	0.078
2005	0.078	0.078
2006	0.078	0.078
2007	0.078	0.078
2008	0.078	0.078
2009	0.078	0.078
2010	0.078	0.078
2011	0.078	0.078
2012	0.078	0.078
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.295</b>	<b>1.435</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.729</b>	

<b>PLANTA ELECTRICA</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.068
1997	0.075	0.076
1998	0.088	0.121
1999	0.183	0.196
2000	0.029	0.045
2001	0.055	0.055
2002	0.063	0.063
2003	0.072	0.075
2004	0.075	0.075
2005	0.075	0.075
2006	0.075	0.075
2007	0.075	0.075
2008	0.075	0.075
2009	0.075	0.075
2010	0.075	0.075
2011	0.075	0.075
2012	0.075	0.075
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.238</b>	<b>1.372</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.611</b>	

**Cuadro 43: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

<b>PLANTA ASFALTO BARBER GREENE</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	2.057
1997	2.295	2.328
1998	2.675	3.681
1999	5.572	5.973
2000	0.870	1.371
2001	1.671	1.671
2002	1.924	1.924
2003	2.183	2.273
2004	2.281	2.279
2005	2.281	2.279
2006	2.281	2.279
2007	2.281	2.279
2008	2.281	2.279
2009	2.281	2.279
2010	2.281	2.279
2011	2.281	2.279
2012	2.281	2.279
<b>SUB TOTAL</b>	<b>37.717</b>	<b>41.790</b>
<b>TOTAL</b>		<b>79.507</b>
<b>Total Met. Precios de Petroproducción</b>		<b>84.847</b>

**Cuadro 44: Variación de precios para Concreto Asfáltico de Rodadura en Planta**

El valor total a reajustar por galón de diesel utilizado es de 84.847 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

## Rubro: Asfalto de Liga

 <b>Ministerio de Transporte y Obras Públicas</b>		 <b>E S P E</b> <small>ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO CAMINO A LA EXCELENCIA</small>		
<b>SUBSECRETARIA DE DELEGACIONES Y CONCESIONES</b>				
<b>PROYECTO:</b>	CONCESION CARRETERA GRUPO 1	<b>UNIDAD:</b>	M2	
<b>RUBRO:</b>	ASFALTO DE LIGA	<b>FECHA:</b>	Feb-96	
<b>I - EQUIPO</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
IRRIGADOR DE ASFALTO	1/300 HORA	72,500	242	0.082
<b>SUBTOTAL EQUIPO</b>			242	0.082
<b>II - MATERIAL</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
ASFALTO LIQUIDO RC-250	0,2 GLN	1,036	207	0.070
<b>SUBTOTAL MATERIAL</b>			207	0.070
<b>III- OTROS</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
<b>SUBTOTAL OTROS</b>				
<b>IV - MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCION	RENDIMIENTO	PRECIO	VALOR	VALOR (DOLARES)
CUADRILLA DE 2 OBREROS	1/300 H-H	11,906	40	0.014
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>			40	0.014
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>			489	0.166

**Cuadro 45: Rubro: Asfalto de Liga**

**Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas ( MTOP)**

La Cotización del sucre con respecto al dólar a febrero de 1996 fue de: 2949.43

### Metodología del IPC:

Consumo de Diesel Horario			SEMESTRE 1	
EQUIPO	CONSUMO ( L / H)	CONSUMO ( GLN/H)	RENDIMIENTO	VALOR 1996 ( USD/GLN/H)
IRRIGADOR DE ASFALTO	15.5	4.10	1/300 HORA	0.011
<b>TOTAL</b>				<b>0.011</b>

Variación Met. IPC		
Año	Semestre 1	Semestre 2
1996	0.011	0.012
1997	0.012	0.012
1998	0.013	0.012
1999	0.013	0.013
2000	0.017	0.013
2001	0.013	0.011
2002	0.011	0.011
2003	0.011	0.011
2004	0.011	0.011
2005	0.011	0.011
2006	0.011	0.011
2007	0.011	0.011
2008	0.011	0.011
2009	0.011	0.011
2010	0.011	0.011
2011	0.011	0.011
2012	0.011	0.011
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.198</b>	<b>0.191</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.389</b>	

**Cuadro 46: Variación de precios para Asfalto de Liga**

El valor total a compensar por galón de diesel utilizado es de 0.389 USD aplicando la metodología del IPC.

**Metodología propuesta por el Autor:**

<b>IRRIGADOR DE ASFALTO</b>		
<b>Compensación en dólares Met. Precios de Petroproducción</b>		
<b>Año</b>	<b>Semestre 1</b>	<b>Semestre 2</b>
1996	-	0.011
1997	0.012	0.013
1998	0.014	0.020
1999	0.030	0.032
2000	0.005	0.007
2001	0.009	0.009
2002	0.010	0.010
2003	0.012	0.012
2004	0.012	0.012
2005	0.012	0.012
2006	0.012	0.012
2007	0.012	0.012
2008	0.012	0.012
2009	0.012	0.012
2010	0.012	0.012
2011	0.012	0.012
2012	0.012	0.012
<b>SUB TOTAL</b>	<b>0.204</b>	<b>0.226</b>
<b>TOTAL</b>		<b>0.429</b>

**Cuadro 47: Variación de precios para Asfalto de Liga**

El valor total a compensar por galón de diesel utilizado es de 0.429 USD aplicando la metodología propuesta por el Autor. Considerando los precios que se encuentran por encima del ofertado.

**CUADRO DE RESUMEN**

<b>CUADRO DE RESULTADOS PARA EL ASFALTO</b>		
<b>Rubro</b>	<b>Met. IPC</b>	<b>Met. Propuesto</b>
<b>BACHEO ASFALTICO</b>	4.556	3.027
<b>SELLADO DE FISURAS</b>	2.087	1.443
<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 1"</b>	0.641	0.706
<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 2"</b>	0.854	0.941
<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 3"</b>	1.025	1.086
<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 4"</b>	1.281	1.412
<b>HORMIGON ASFALTICO NIVELACION 5"</b>	1.708	1.883
<b>CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)</b>	89.797	98.989
<b>CON. ASFALTICO RODADURA (PLANTA)</b>	76.969	84.847
<b>ASFALTO DE LIGA</b>	0.389	0.429

**Cuadro 48: Cuadro de Resumen**

Los precios que se encuentran en el cuadro anterior se encuentran en dólares americanos.

## **CAPITULO V**

### **5.1 LEY DE MODERNIZACION DEL ESTADO, PRIVATIZACIONES Y PRESTACION DE SERVICIOS PUBLICOS POR PARTE DE LA INICIATIVA PRIVADA**

#### **5.1.1 Antecedentes para su aprobación**

Es publicada con registro oficial No 349 del 31 de diciembre de 1993. Esta ley fue el instrumento jurídico que sirvió de marco legal para dar inicio a las concesiones viales en el Ecuador.

Los argumentos por los cuales el Congreso Nacional aprueba la ley de Modernización del Estado son las siguientes:

La crisis económica que agobia al país desde los inicios de la década de los ochenta no encuentra una solución definitiva que permita superar las injusticias sociales que han prevalecido en desmedro de los intereses de las clases necesitadas.

El Estado Ecuatoriano ha auxiliado a la empresa privada cuando ésta se ha visto imposibilitada de continuar en la explotación de actividades empresariales, razón por la cual ha debido tomar a su cargo la explotación de dichas actividades, convirtiéndose estas empresas en duras cargas económicas para todos los ecuatorianos.

El Ecuador no ha encontrado un modelo económico estable y duradero, motivo por el cual ha debido entrar en proceso de ajuste que en lugar de mejorar el nivel de vida de los ecuatorianos lo ha empeorado creando serias distorsiones sociales que se torna ineludible entrar en un proceso de privatización y concesión de servicios, con la finalidad de atenuar las cargas económicas que soporta el Presupuesto General del Estado y con el propósito de contar con recursos financieros que permitan atender la más apremiantes demandas de los sectores sociales más postergados.

Es necesario librar al país de criterios economicistas y tener presente que las actividades empresariales que el estado tiene a su cargo no sólo deben medirse en términos de rentabilidad financiera sino que por el contrario debe alentarse el concepto de rentabilidad social caracterizado por una amplia cobertura para garantizar el acceso del mayor número de ecuatorianos a los servicios públicos básicos.

### **5.1.2 Bases legales para realizar un reajuste Tarifario**

Las concesiones que se han dado en el país se encuentran amparadas bajo la ley de Modernización del Estado. Para generar un Modelo aplicable a todas las vías del País tomaremos el caso específico de la Concesión otorgada a la empresa PANAVIAL S.A. en los tramos comprendidos entre Rumichaca – Riobamba.

Los dos artículos de la Ley de Modernización del Estado que se mencionarán a continuación son trascendentales para realizar el reajuste tarifario. (ver negrillas )

**Art. 46.- CONTRATOS.-** Los contratos de delegación contendrán las cláusulas necesarias para asegurar que los servicios públicos a prestarse atiendan los intereses de los usuarios y la preservación del ambiente. **En ningún caso, el Estado garantizará la rentabilidad del negocio ni establecerá tratamientos tributarios especiales o diferentes a los que rijan al momento de la celebración del contrato.** Las condiciones contractuales acordadas entre las partes no podrán modificarse unilateralmente durante la vigencia del contrato por leyes ni otras disposiciones de carácter general que se expidieren con posterioridad a su celebración.

"Todo contrato de delegación incluirá, necesariamente, una cláusula de arbitraje para la solución de controversias".

**Art. 57.- CONTROL.-** Los procesos de modernización del Estado previstos en esta Ley, serán controlados en la respectiva esfera de sus actividades, por los organismos señalados en el título X de la Constitución.

**No serán aplicables las disposiciones contenidas en la Ley de Contratación Pública, la Ley de Consultoría, ni el artículo 43 de la Ley de Presupuestos del Sector Público.** Para efectos de control deberán aplicarse las disposiciones de esta Ley y especialmente los artículos 45, 46, 55, 56 y 57, debiendo en el Reglamento, obligatoriamente normarse los respectivos procedimientos.

Partiendo de la base legal antes mencionada (Art 46 y Art 57) podemos decir que para realizar un reajuste tarifario no serán aplicables las disposiciones contenidas

en la Ley de Contratación Pública, la Ley de Consultoría, ni el artículo 43 de la Ley de Presupuestos del Sector Público, debido a esto el reajuste se lo deberá realizar conforme a las cláusulas que estipula el contrato de concesión vial.

## 5.2 CONTRATO DE CONCESION VIAL

Para los fines de nuestra investigación citaremos algunos párrafos del Contrato de Concesión Vial firmado por la empresa PANAVIAL S.A. en febrero de 1996. (En los anexos de esta tesis de grado se adjunta el contrato de concesión completo)

“Estas tarifas, las reajustadas se recalcularan en función del incremento o disminución de los costos de rehabilitación y mantenimiento, resultantes del diseño definitivo. Para recalcularse se aplicará el mismo procedimiento de la oferta”

### **Contrato de Concesión; 1996**

“El valor del peaje será establecido con la siguiente formula.....

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta – 1.5\*(% del sector a ser rehabilitado \* tarifa propuesta).** El porcentaje de vía a ser rehabilitado se expresará en forma decimal”

### **Contrato de Concesión; 1996**

“El valor de las tarifas se ajustará semestralmente de acuerdo con el Índice de Precios al Consumidor Área Urbana, establecido por el Instituto Nacional de

Estadísticas y Censos – INEC vigente treinta días antes de la fecha a reajustarse o cuando el incremento de dicho índice sea mayor al doce (12) por ciento, para lo cual el CONCESIONARIO deberá informar por escrito al MOP el ajuste en el valor de las tarifas de peaje”

**Contrato de Concesión; 1996**

“En todo caso, independientemente del reajuste tarifario antedicho, y por razones macroeconomicas, no imputables al Concesionario, si se produjeran incrementos de costo que modifican sustancialmente el equilibrio economico – financiero del contrato, tales como, costos de los derivados de hidrocarburos, costos de financiación, etc.. se realizará una actualización general de la tarifa que contemple de forma real las diferencias producidas. Las tarifas serán ajustadas para adecuarlas a variaciones de costos que no puedan ser controladas directamente por la concesionaria y para compensar los efectos de modificación en las condiciones generales del contrato por actos de autoridad”

**Contrato de Concesión; 1996**

“ La ecuación económico – financiera, contractualmente establecida deberá ser respetada por ambas partes durante la vigencia de este contrato y no podrá ser alterada por los poderes públicos en detrimento del Concesionario, de forma unilateral sin que la entidad concedente compense económicamente dicho perjuicio y sin que ello implique garantía de utilidad para el Concesionario”

**Contrato de Concesión; 1996**

“Las tarifas indicada están expresadas en sucres, han sido calculadas en febrero de mil novecientos noventa y seis y serán ajustadas de acuerdo con lo estipulado en los párrafos siguientes: Estas tarifas, las ofertadas, se recalcularán en función del incremento o disminución de los costos de rehabilitación y mantenimiento, resultantes del diseño definitivo. Para recalcularlas se aplicará el mismo procedimiento de la oferta”

**Contrato de Concesión; 1996**

### **5.3 DECRETO OFICIAL No 381 DE 06 DE OCTUBRE DE 2006**

#### **DECRETO No. 1908**

Alfredo Palacio González

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

Considerando:

Que de conformidad con el artículo 72 de la Ley de Hidrocarburos corresponde al Presidente de la República regular los precios de venta al consumidor de los derivados de hidrocarburos;

Que mediante Decreto Ejecutivo No. 338, publicado en el Registro Oficial No. 73 de 2 de agosto del 2005, se expidió el Reglamento Sustitutivo para la Regulación de los Precios de los Derivados de los Hidrocarburos;

Que el artículo 4 del referido decreto señala que los precios de los cementos asfálticos y asfaltos industriales serán determinados por PETROECUADOR, de

acuerdo con el último precio piso de venta publicado en el Asphalt Report del Mercado de Texas;

Que el parámetro antes referido no tiene incidencia real en el costo de los citados elementos y encarece injustificadamente el costo de los reajustes de precios de las obras públicas, las mismas que se solventan con recursos públicos, y por consiguiente de todos los ecuatorianos; y,

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 72 de la Ley de Hidrocarburos, en concordancia con el numeral 5 del artículo 171 de la Constitución Política de la República,

Decreta:

Art. 1.- El artículo 4 del Decreto Ejecutivo No. 338, publicado en el Registro Oficial No. 73 del 2 de agosto de 2005, dirá:

"A partir de la presente fecha, se congela los precios de venta vigentes de los cementos asfálticos y asfaltos industriales, a nivel de Terminal y en depósitos industriales, operados por PETROCOMERCIAL para las personas naturales y jurídicas que realicen obras públicas. Los precios señalados deberán incluir el correspondiente impuesto al valor agregado.

El control de la calidad de los productos antes mencionados estará a cargo de los organismos de control establecidos en la Ley de Hidrocarburos. En caso de

verificarse diferencia en la calidad de tales productos frente a las normas INEN, PETROECUADOR deberá asumir el costo de los aditivos que se requieran para cumplir con los estándares de calidad en la producción de los cementos asfálticos y asfaltos industriales. Las personas naturales o jurídicas que realicen mezclas asfálticas que se emplean en la construcción de obras públicas, responderán por la calidad de tales mezclas".

Art. 2.- En el artículo 7 del Decreto Ejecutivo No. 338, elimínese la expresión: "las que realicen obras públicas."

Art. 3.- Agréguese al artículo 7 del mismo decreto, el siguiente párrafo:

**"Las personas naturales y jurídicas que realicen obras públicas o presten servicios públicos, no tendrán derecho a reclamar reajuste de precios sobre los combustibles derivados del petróleo, salvo en el caso que el Presidente de la República -mediante decreto ejecutivo- modifique expresamente los precios de venta oficiales de los derivados de hidrocarburos. Bajo ninguna circunstancia se pagará reajuste de precios sobre los combustibles basado en precios establecidos en publicaciones o parámetros internacionales, tales como la Platt's Oil Gram Marketscand."**

Art. 4.- De la ejecución del presente decreto ejecutivo, que entrará en vigencia desde su expedición, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, encárguese a los ministros de Energía y Minas y de Economía y Finanzas.

Dado en la ciudad de Guayaquil, a los 9 días del mes de octubre del 2006.

f.) Alfredo Palacio González, Presidente Constitucional de la República.

f.) Iván Rodríguez Ramos, Ministro de Energía y Minas.

f.) Armando Rodas Espinel, Ministro de Economía y Finanzas.

Es fiel copia del original.- Lo certifico.

f.) Dr. Diego Regalado Almeida, Subsecretario General de la Administración Pública.

## 5.4 METODOLOGIAS DE REAJUSTE TARIFARIO

### 5.4.1 Metodología que se estipula en el contrato

El contrato establece la siguiente formula de reajuste tarifario:

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta – 1.5\*(% del sector a ser rehabilitado \* tarifa propuesta)**

**Tarifa Propuesta:** Tarifa ofertada por la empresa PANAVIAL para los diferentes sectores

Es importante definir el significado de la palabra rehabilitación vial para poder entender el significado de la formula.

**Rehabilitación:** Recuperación y reconstrucción de vías y carreteras.

**Reconstrucción:** Reparación o construcción que se hace de nuevo de una cosa destruida o desecha.

**% del sector a ser rehabilitado:** Partiendo de las definiciones antes señaladas podemos decir que el porcentaje a ser rehabilitado es cero.

Para entender la aplicación de la fórmula antes mencionada desarrollaremos un ejemplo práctico partiendo de la tarifa propuesta por PANAVIAL en el contrato de Concesión vial.

**Tarifa Ofertada:**

<b>SECTOR: RUMICHACA - BOLIVAR</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	1600	0.54
II	Buses y Camiones 2 ejes	3200	1.08
III	Buses y Camiones 3 ejes	4800	1.63
IV	Camiones y de más 3 ejes	6400	2.17

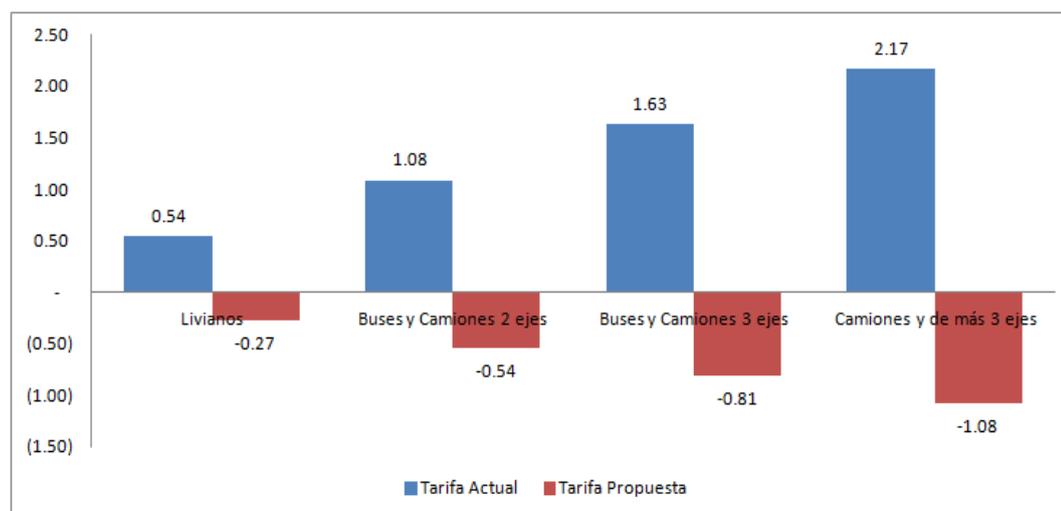
**Cuadro 49: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

<b>SECTOR: RUMICHACA - BOLIVAR</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	-800	-0.27
II	Buses y Camiones 2 ejes	-1600	-0.54
III	Buses y Camiones 3 ejes	-2400	-0.81
IV	Camiones y de más 3 ejes	-3200	-1.08

**Cuadro 50: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**



**Gráfico 6: Cuadro de Resultados**

**Fuente: Petroecuador**

Como se puede observar en el cuadro 1 y en el cuadro 2 y contrarrestado en el gráfico 1 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

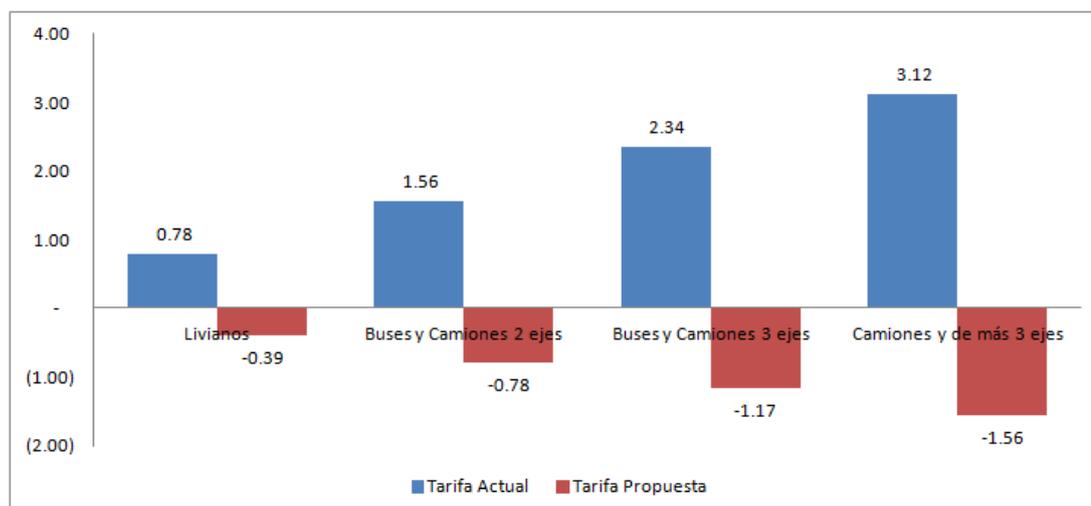
SECTOR: BOLIVAR - IBARRA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	2300	0.78
II	Buses y Camiones 2 ejes	4600	1.56
III	Buses y Camiones 3 ejes	6900	2.34
IV	Camiones y de más 3 ejes	9200	3.12

**Cuadro 51: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

SECTOR: BOLIVAR - IBARRA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	-1150	-0.39
II	Buses y Camiones 2 ejes	-2300	-0.78
III	Buses y Camiones 3 ejes	-3450	-1.17
IV	Camiones y de más 3 ejes	-4600	-1.56

**Cuadro 52: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato****Gráfico 7: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 3 y en el cuadro 4 y contrarrestado en el gráfico 2 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

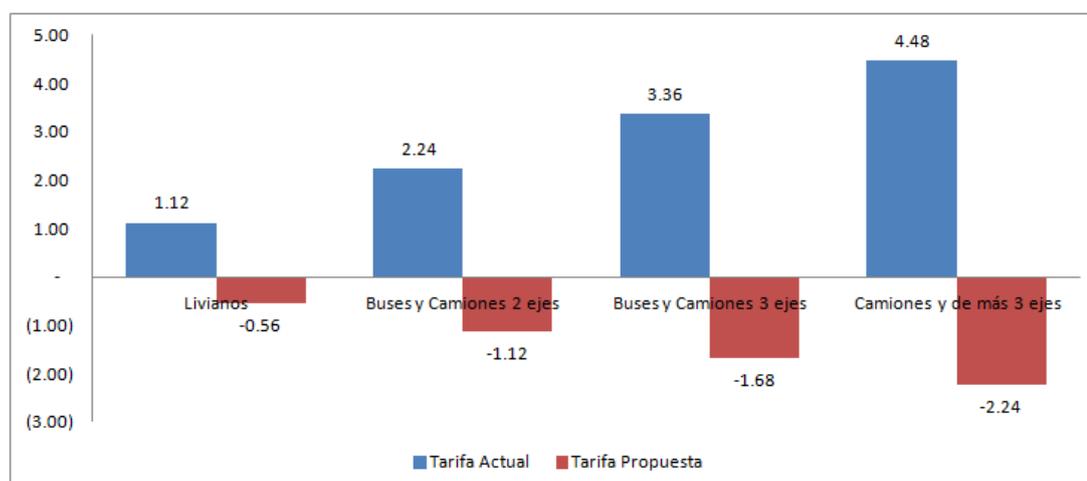
<b>SECTOR: IBARRA - CAJAS</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	3300	1.12
II	Buses y Camiones 2 ejes	6600	2.24
III	Buses y Camiones 3 ejes	9900	3.36
IV	Camiones y de más 3 ejes	13200	4.48

**Cuadro 53: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

<b>SECTOR: IBARRA - CAJAS</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	-1650	-0.56
II	Buses y Camiones 2 ejes	-3300	-1.12
III	Buses y Camiones 3 ejes	-4950	-1.68
IV	Camiones y de más 3 ejes	-6600	-2.24

**Cuadro 54: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato****Gráfico 8: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 5 y en el cuadro 6 y contrarrestado en el gráfico 3 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

<b>SECTOR: CAJAS - CAYAMBE - SANTA ROSA CUSUBAMBA - GUAYLLABAMBA</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	1900	0.64
II	Buses y Camiones 2 ejes	3800	1.29
III	Buses y Camiones 3 ejes	5700	1.93
IV	Camiones y de más 3 ejes	7600	2.58

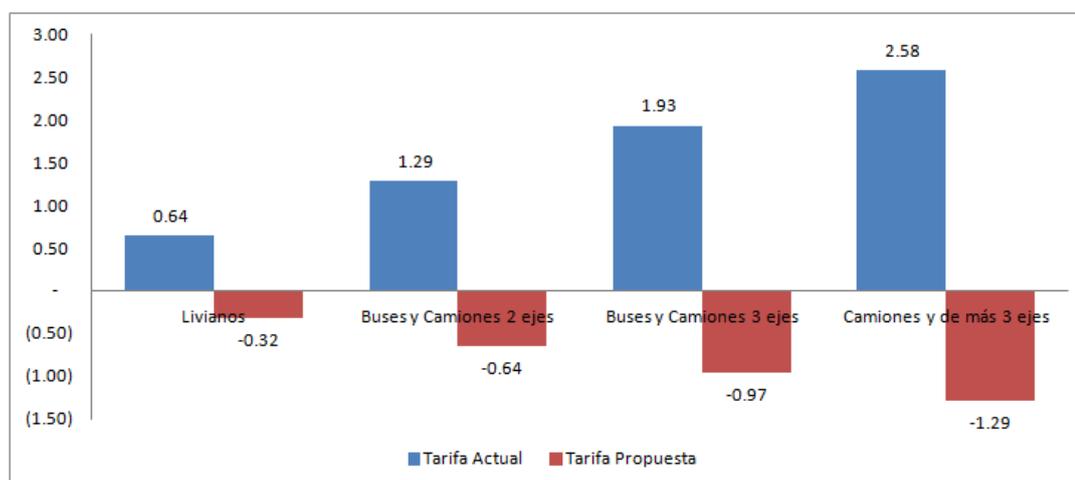
**Cuadro 55: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

<b>SECTOR: CAJAS - CAYAMBE - SANTA ROSA CUSUBAMBA - GUAYLLABAMBA</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	-950	-0.32
II	Buses y Camiones 2 ejes	-1900	-0.64
III	Buses y Camiones 3 ejes	-2850	-0.97
IV	Camiones y de más 3 ejes	-3800	-1.29

### Cuadro 56:: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato



**Gráfico 9: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 7 y en el cuadro 8 y contrarrestado en el gráfico 4 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

### Tarifa Ofertada:

SECTOR: CAJAS - TABACUNDO GUAYLLABAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	2400	0.81
II	Buses y Camiones 2 ejes	4800	1.63
III	Buses y Camiones 3 ejes	7200	2.44
IV	Camiones y de más 3 ejes	9600	3.25

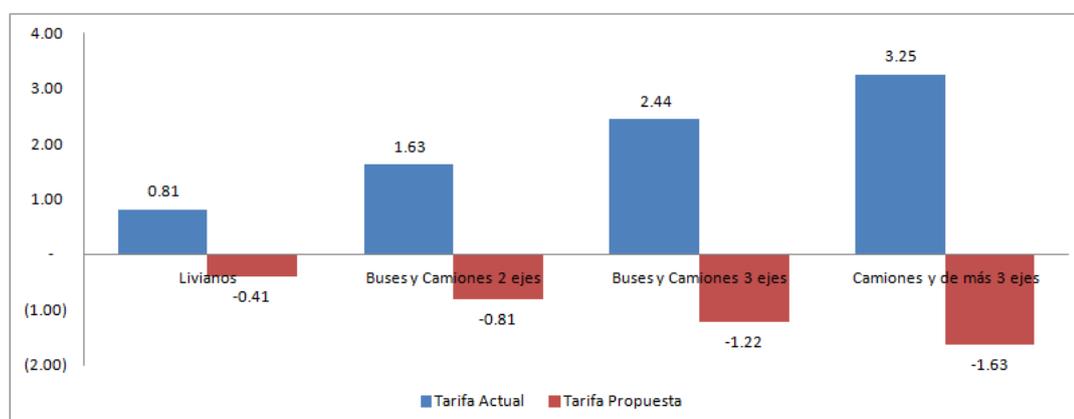
**Cuadro 57: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

### Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato

SECTOR: CAJAS - TABACUNDO GUAYLLABAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	-1200	-0.41
II	Buses y Camiones 2 ejes	-2400	-0.81
III	Buses y Camiones 3 ejes	-3600	-1.22
IV	Camiones y de más 3 ejes	-4800	-1.63

**Cuadro 58: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**



**Gráfico 10: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 9 y en el cuadro 10 y contrarrestado en el gráfico 5 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

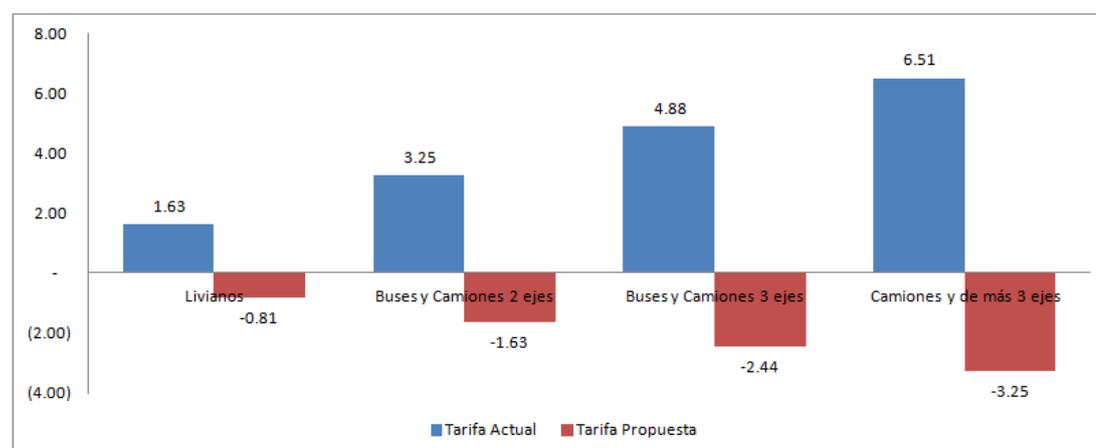
<b>SECTOR: ALOAG - PUENTE JAMBELI</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	4800	1.63
II	Buses y Camiones 2 ejes	9600	3.25
III	Buses y Camiones 3 ejes	14400	4.88
IV	Camiones y de más 3 ejes	19200	6.51

**Cuadro 59: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

<b>SECTOR: ALOAG - PUENTE JAMBELI</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	-2400	-0.81
II	Buses y Camiones 2 ejes	-4800	-1.63
III	Buses y Camiones 3 ejes	-7200	-2.44
IV	Camiones y de más 3 ejes	-9600	-3.25

**Cuadro 60: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato****Gráfico 11: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 11 y en el cuadro 12 y contrarrestado en el gráfico 6 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

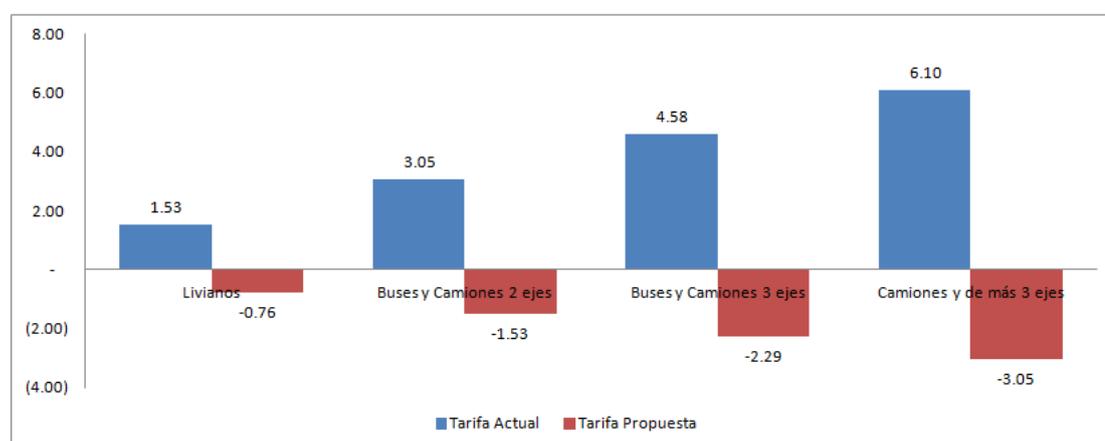
<b>SECTOR: PUENTE JAMBELI - YAMBO</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	4500	1.53
II	Buses y Camiones 2 ejes	9000	3.05
III	Buses y Camiones 3 ejes	13500	4.58
IV	Camiones y de más 3 ejes	18000	6.10

**Cuadro 61: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

<b>SECTOR: PUENTE JAMBELI - YAMBO</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	-2250	-0.76
II	Buses y Camiones 2 ejes	-4500	-1.53
III	Buses y Camiones 3 ejes	-6750	-2.29
IV	Camiones y de más 3 ejes	-9000	-3.05

**Cuadro 62: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato****Gráfico 12: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 13 y en el cuadro 14 y contrarrestado en el gráfico 7 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce.

**Tarifa Ofertada:**

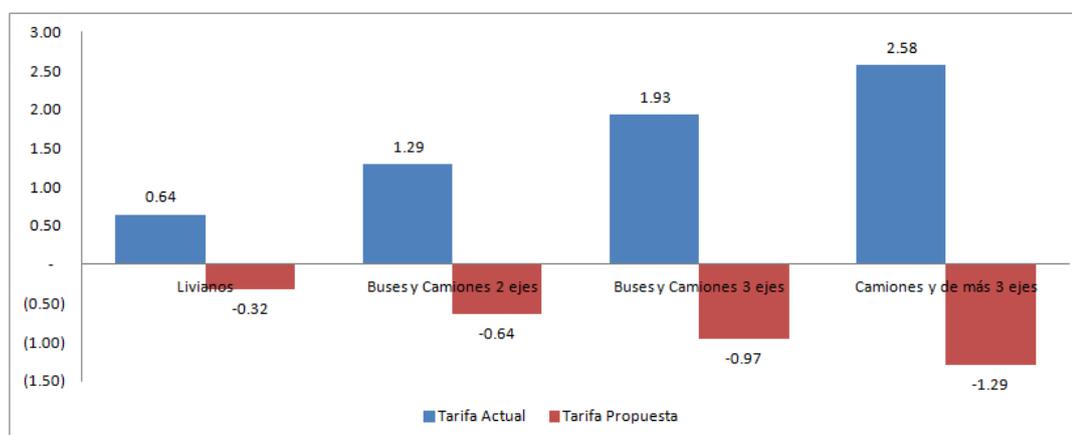
SECTOR: YAMBO - RIOBAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	1900	0.64
II	Buses y Camiones 2 ejes	3800	1.29
III	Buses y Camiones 3 ejes	5700	1.93
IV	Camiones y de más 3 ejes	7600	2.58

**Cuadro 63: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato**

SECTOR: YAMBO - RIOBAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	-950	-0.32
II	Buses y Camiones 2 ejes	-1900	-0.64
III	Buses y Camiones 3 ejes	-2850	-0.97
IV	Camiones y de más 3 ejes	-3800	-1.29

**Cuadro 64: Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del contrato****Gráfico 13: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 15 y en el cuadro 16 y contrarrestado en el gráfico 8 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se reduce

#### 5.4.2 Primera metodología Propuesta por el Autor

La metodología propuesta por el autor se base en cambiar de signo negativo a signo positivo la fórmula establecida en el contrato de concesión y cambiar la palabra rehabilitado por mantenimiento vial. Haciendo referencia a lo señalado en el subtítulo 5.4.1

Con estos cambios la formula quedará de la siguiente manera:

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta + 1.5\*(% de mantenimiento vial \* tarifa propuesta)**

Para entender la aplicación de la formula antes mencionada desarrollaremos un ejemplo práctico partiendo de la tarifa propuesta por PANAVIAL en el contrato de Concesión vial y de algunos criterios básicos referentes a la rehabilitación vial.

Los pavimentos muestran distintas relaciones *“Deterioro – Tiempo”* de acuerdo con la combinación particular de los distintos factores involucrados en el mecanismo de deterioro. La figura 5.1, muestra una curva de deterioro en función del tiempo (o repeticiones de carga). Esta figura ilustra lo que pudiera definirse como una curva normal o típica, en la que se distinguen tres puntos de especial importancia, ellos son:

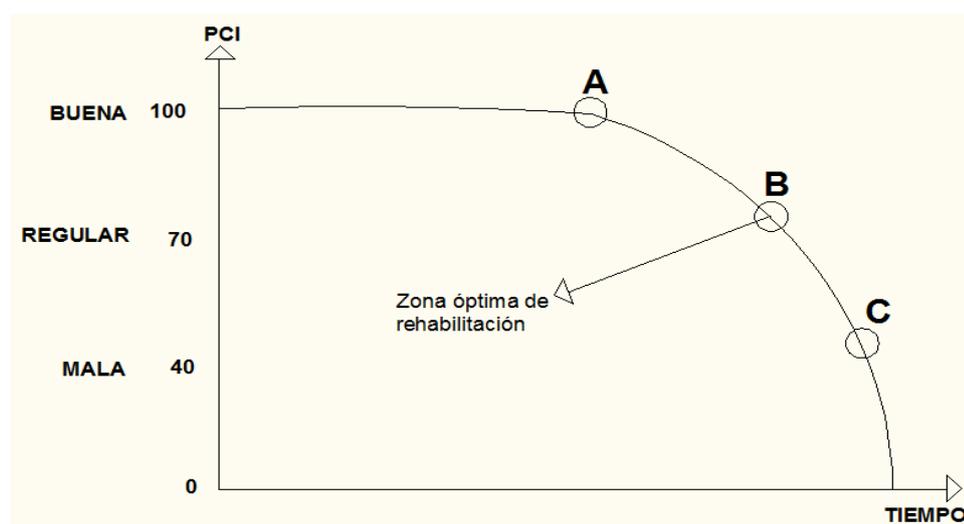
- **Punto A:** El pavimento comienza a mostrar síntomas menores de deterioro que requieren el inicio de labores de mantenimiento rutinario menor (sellado de grietas, reparación de huecos y bacheo menor). Las acciones menores correctivas son importantes para controlar el deterioro.
- **Punto B:** El deterioro comienza a crecer rápidamente, puede requerirse algún tipo de acción mayor. Este punto está dentro de la zona denominada “óptima de rehabilitación”, en la que inversiones relativamente pequeñas producen grandes beneficios. La estructura del pavimento y su calidad de rodaje no se ha deteriorado severamente, el pavimento aún conserva buena parte de su resistencia original, y una adecuada acción de rehabilitación mejorará considerablemente su condición estructural.
- **Punto C:** La condición del pavimento ha caído en un estado crítico, tanto desde el punto de vista funcional como estructural. En este punto, normalmente se requieren costosos trabajos de mantenimiento mayor rehabilitación o construcción.

Recientes trabajos y conservaciones han generalizado el siguiente concepto: la fase comprendida entre la puesta de servicio de un pavimento nuevo y el punto “B” representa aproximadamente una reducción de 40% de su calidad (de excelente a regular), consumiendo un 75% de la vida del pavimento en términos de repeticiones de carga (periodo de diseño). Desde este punto, en un 15% del tiempo (referido al periodo de diseño), se produce una reducción adicional del 40% en calidad (de regular a mala), debido al rápido incremento de la zona de deterioro, lo que se produce por la acción del tráfico sobre una estructura menos resistente y envejecida.

Como se puede observar la definición de estos puntos es de relevante importancia dentro de la configuración de una política efectiva de Mantenimiento y Rehabilitación de pavimentos. El resultado de diferentes estudios para ubicar los puntos A, B y C en la curva de deterioro se puede resumir de la siguiente forma:

PUNTO	PCI	CARACTERISTICAS
A	70 <sup>+</sup> .4	El pavimento empieza a necesitar mantenimiento menor.
B	55 <sup>+</sup> .7	Se inicia incremento de la zona de deterioro. Zona óptima de rehabilitación.
C	40 <sup>+</sup> .6	Inicio de zona de falla, se requieren acciones de mantenimiento mayor.

PCI: Índice de condición de pavimento (0-100)



**Gráfico 14: Curva de deterioro en función del tiempo**

Para el ejemplo práctico que lo mostraremos a continuación se consideró los siguientes porcentajes de rehabilitación: 40%, 75%, 100%, siempre en función de lo establecido en la fórmula de la metodología propuesta:

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta + 1.5\*(% del mantenimiento vial \* tarifa propuesta)**

### Tarifa Ofertada

<b>SECTOR: RUMICHACA - BOLIVAR</b>			
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares)</b>
I	Livianos	1600	0.54
II	Buses y Camiones 2 ejes	3200	1.08
III	Buses y Camiones 3 ejes	4800	1.63
IV	Camiones y de más 3 ejes	6400	2.17

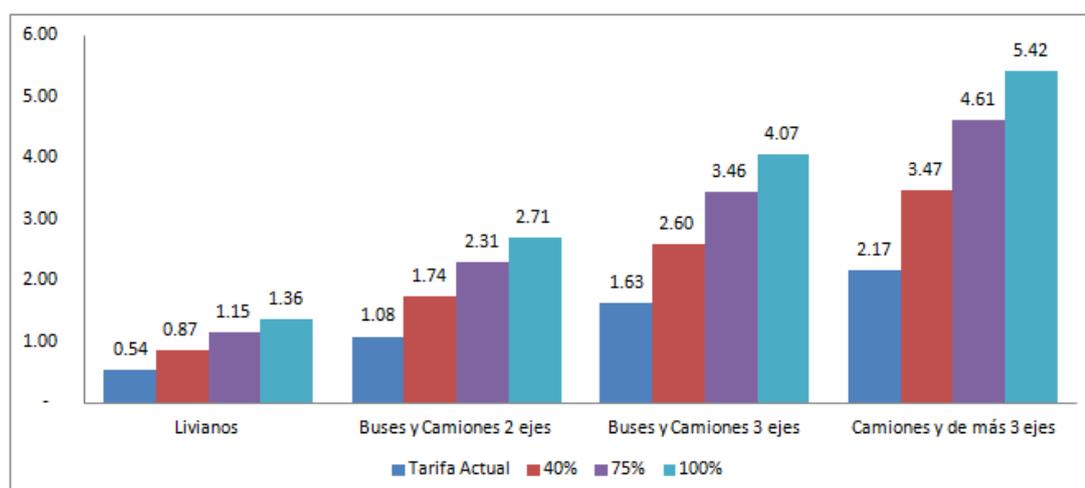
**Cuadro 65: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

### Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología del Autor

<b>SECTOR: RUMICHACA - BOLIVAR</b>					
<b>Categoría No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (sucres)</b>	<b>Valor (Dolares) 40%</b>	<b>Valor (Dolares) 75%</b>	<b>Valor (Dolares) 100%</b>
I	Livianos	1120	0.87	1.15	1.36
II	Buses y Camiones 2 ejes	2240	1.74	2.31	2.71
III	Buses y Camiones 3 ejes	3360	2.60	3.46	4.07
IV	Camiones y de más 3 ejes	4480	3.47	4.61	5.42

**Cuadro 66: Porcentajes de mantenimiento vial**



**Gráfico 15: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 17 y en el cuadro 18 y contrarrestado en el gráfico 9 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

#### Tarifa Ofertada:

SECTOR: BOLIVAR - IBARRA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	2300	0.78
II	Buses y Camiones 2 ejes	4600	1.56
III	Buses y Camiones 3 ejes	6900	2.34
IV	Camiones y de más 3 ejes	9200	3.12

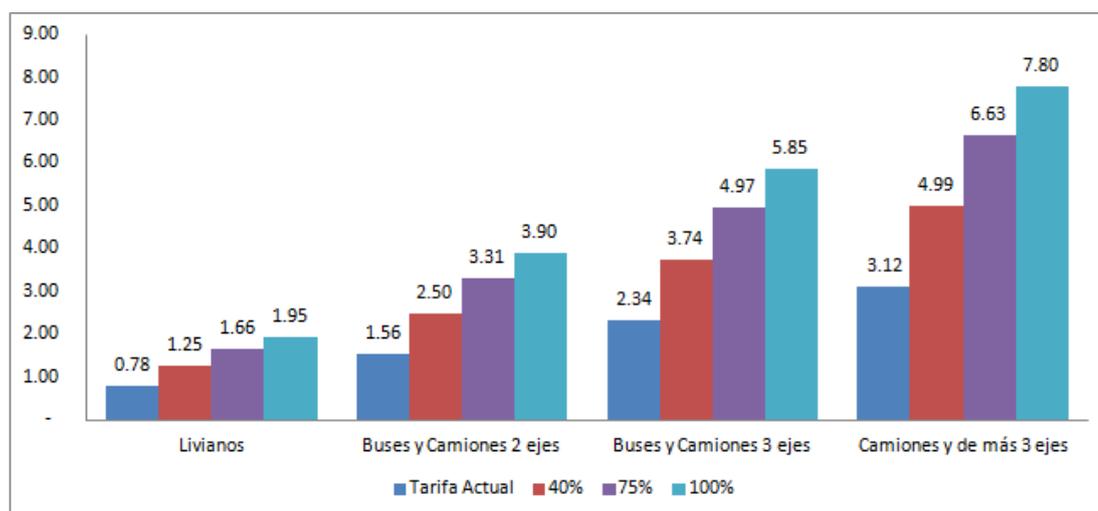
**Cuadro 67: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

#### Tarifa Propuesta: Aplicando la metodología

SECTOR: BOLIVAR - IBARRA					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	1610	1.25	1.66	1.95
II	Buses y Camiones 2 ejes	3220	2.50	3.31	3.90
III	Buses y Camiones 3 ejes	4830	3.74	4.97	5.85
IV	Camiones y de más 3 ejes	6440	4.99	6.63	7.80

**Cuadro 68: Porcentajes de mantenimiento vial**



**Gráfico 16: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 19 y en el cuadro 20 y contrarrestado en el gráfico 10 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

### Tarifa Ofertada

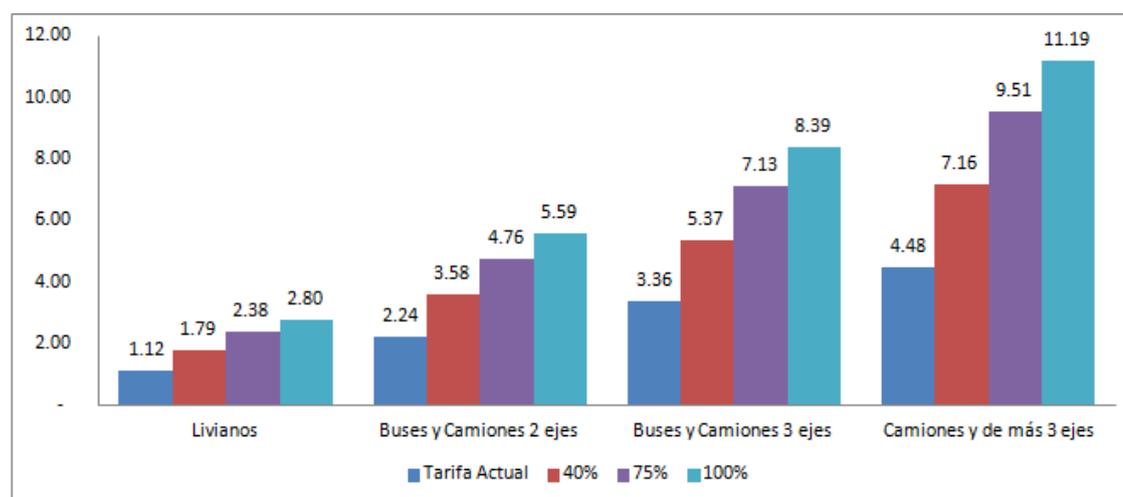
SECTOR: IBARRA - CAJAS			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	3300	1.12
II	Buses y Camiones 2 ejes	6600	2.24
III	Buses y Camiones 3 ejes	9900	3.36
IV	Camiones y de más 3 ejes	13200	4.48

**Cuadro 69: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

**Tarifa Propuesta:**

SECTOR: IBARRA - CAJAS					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	2310	1.79	2.38	2.80
II	Buses y Camiones 2 ejes	4620	3.58	4.76	5.59
III	Buses y Camiones 3 ejes	6930	5.37	7.13	8.39
IV	Camiones y de más 3 ejes	9240	7.16	9.51	11.19

**Cuadro 70: Porcentajes de mantenimiento vial****Gráfico 17: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 21 y en el cuadro 22 y contrarrestado en el gráfico 11 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

**Tarifa Ofertada**

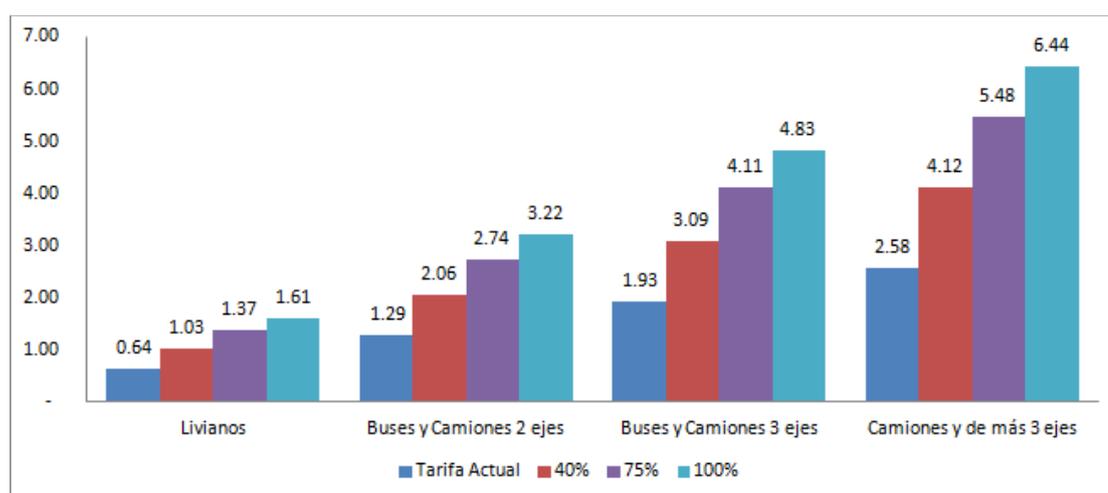
SECTOR: CAJAS - CAYAMBE - SANTA ROSA CUSUBAMBA - GUAYLLABAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	1900	0.64
II	Buses y Camiones 2 ejes	3800	1.29
III	Buses y Camiones 3 ejes	5700	1.93
IV	Camiones y de más 3 ejes	7600	2.58

**Cuadro 71: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta:**

SECTOR: CAJAS - CAYAMBE - SANTA ROSA CUSUBAMBA - GUAYLLABAMBA					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	1330	1.03	1.37	1.61
II	Buses y Camiones 2 ejes	2660	2.06	2.74	3.22
III	Buses y Camiones 3 ejes	3990	3.09	4.11	4.83
IV	Camiones y de más 3 ejes	5320	4.12	5.48	6.44

**Cuadro 72: Porcentajes de mantenimiento vial****Gráfico 18: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 23 y en el cuadro 24 y contrarrestado en el gráfico 12 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

**Tarifa Ofertada**

SECTOR: CAJAS - TABACUNDO GUAYLLABAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	2400	0.81
II	Buses y Camiones 2 ejes	4800	1.63
III	Buses y Camiones 3 ejes	7200	2.44
IV	Camiones y de más 3 ejes	9600	3.25

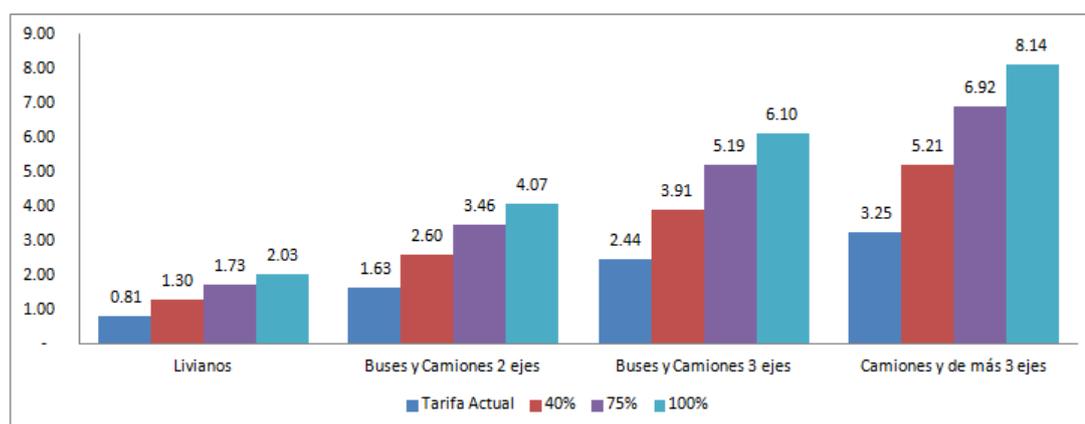
**Cuadro 73: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

**Tarifa Propuesta:**

SECTOR: CAJAS - TABACUNDO GUAYLLABAMBA					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	1680	1.30	1.73	2.03
II	Buses y Camiones 2 ejes	3360	2.60	3.46	4.07
III	Buses y Camiones 3 ejes	5040	3.91	5.19	6.10
IV	Camiones y de más 3 ejes	6720	5.21	6.92	8.14

**Cuadro 74: Porcentajes de mantenimiento vial**



**Gráfico 19: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 25 y en el cuadro 26 y contrarrestado en el gráfico 13 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

#### Tarifa Ofertada:

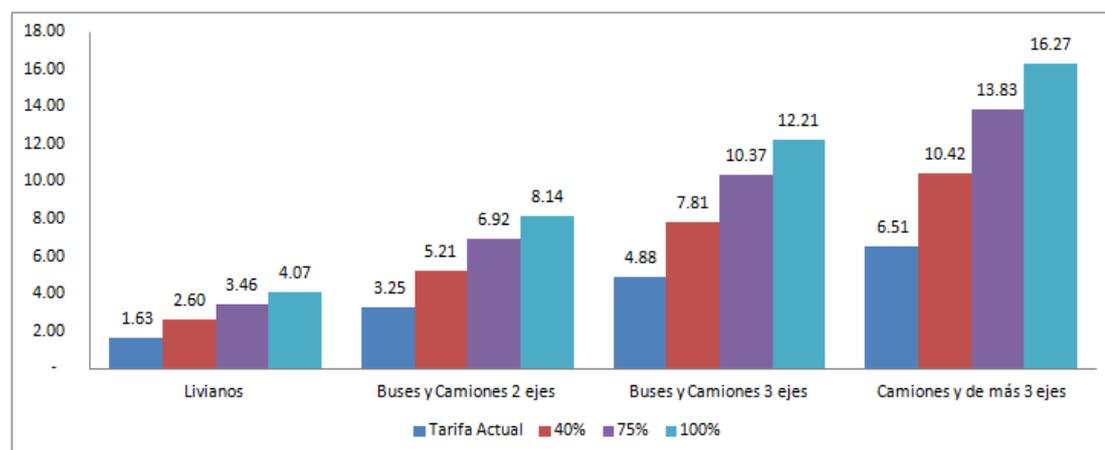
SECTOR: ALOAG - PUENTE JAMBELI			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	4800	1.63
II	Buses y Camiones 2 ejes	9600	3.25
III	Buses y Camiones 3 ejes	14400	4.88
IV	Camiones y de más 3 ejes	19200	6.51

**Cuadro 75: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

**Tarifa Propuesta:**

SECTOR: ALOAG - PUENTE JAMBELI					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	3360	2.60	3.46	4.07
II	Buses y Camiones 2 ejes	6720	5.21	6.92	8.14
III	Buses y Camiones 3 ejes	10080	7.81	10.37	12.21
IV	Camiones y de más 3 ejes	13440	10.42	13.83	16.27

**Cuadro 76: Porcentajes de mantenimiento vial****Gráfico 20: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 27 y en el cuadro 28 y contrarrestado en el gráfico 14 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

**Tarifa Ofertada:**

SECTOR: PUENTE JAMBELI - YAMBO			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	4500	1.53
II	Buses y Camiones 2 ejes	9000	3.05
III	Buses y Camiones 3 ejes	13500	4.58
IV	Camiones y de más 3 ejes	18000	6.10

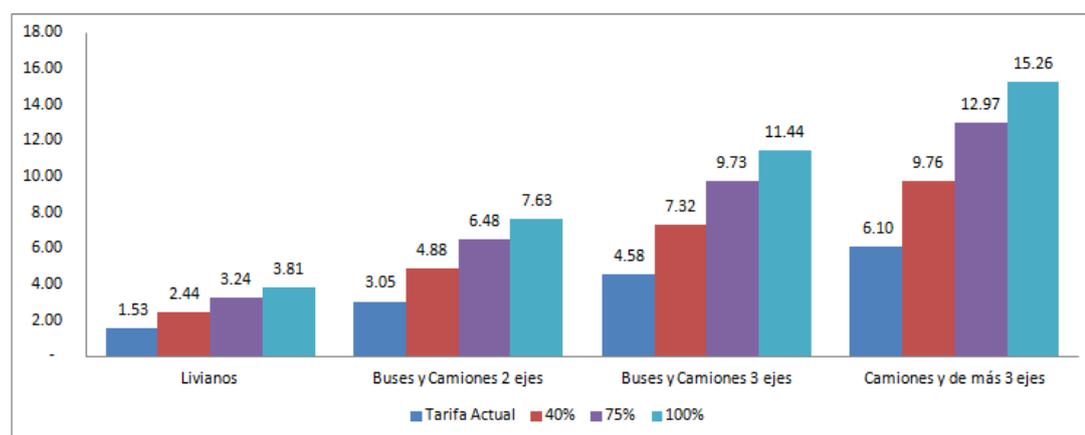
**Cuadro 77: Tarifa Ofertada**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres

### Tarifa Propuesta:

SECTOR: PUENTE JAMBELI - YAMBO					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	3150	2.44	3.24	3.81
II	Buses y Camiones 2 ejes	6300	4.88	6.48	7.63
III	Buses y Camiones 3 ejes	9450	7.32	9.73	11.44
IV	Camiones y de más 3 ejes	12600	9.76	12.97	15.26

**Cuadro 78: Porcentajes de mantenimiento vial**



**Gráfico 21: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 29 y en el cuadro 30 y contrarrestado en el gráfico 15 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

### Tarifa Ofertada:

SECTOR: YAMBO - RIOBAMBA			
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares)
I	Livianos	1900	0.64
II	Buses y Camiones 2 ejes	3800	1.29
III	Buses y Camiones 3 ejes	5700	1.93
IV	Camiones y de más 3 ejes	7600	2.58

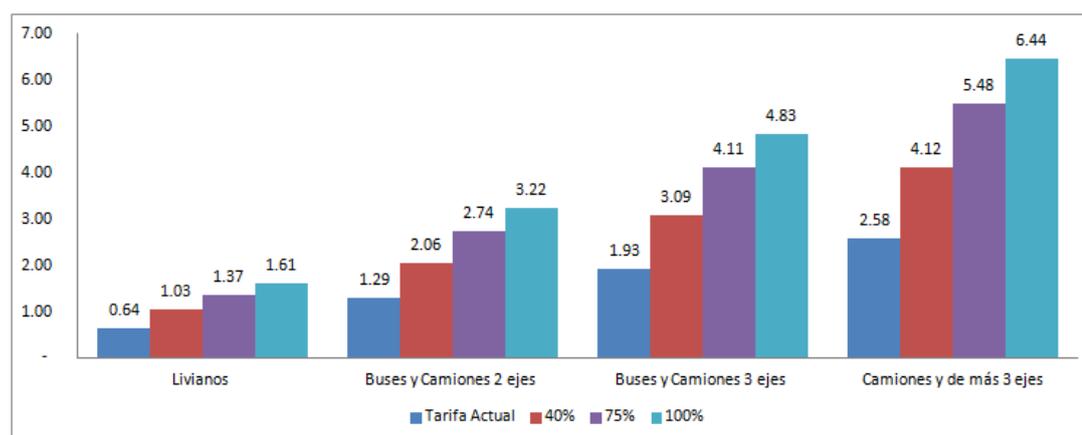
**Cuadro 79: Tarifa Ofertada**

**Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres**

### Tarifa Propuesta:

SECTOR: YAMBO - RIOBAMBA					
Categoría No.	Descripción	Valor (sucres)	Valor (Dolares) 40%	Valor (Dolares) 75%	Valor (Dolares) 100%
I	Livianos	1330	1.03	1.37	1.61
II	Buses y Camiones 2 ejes	2660	2.06	2.74	3.22
III	Buses y Camiones 3 ejes	3990	3.09	4.11	4.83
IV	Camiones y de más 3 ejes	5320	4.12	5.48	6.44

**Cuadro 80: Porcentajes de mantenimiento vial**



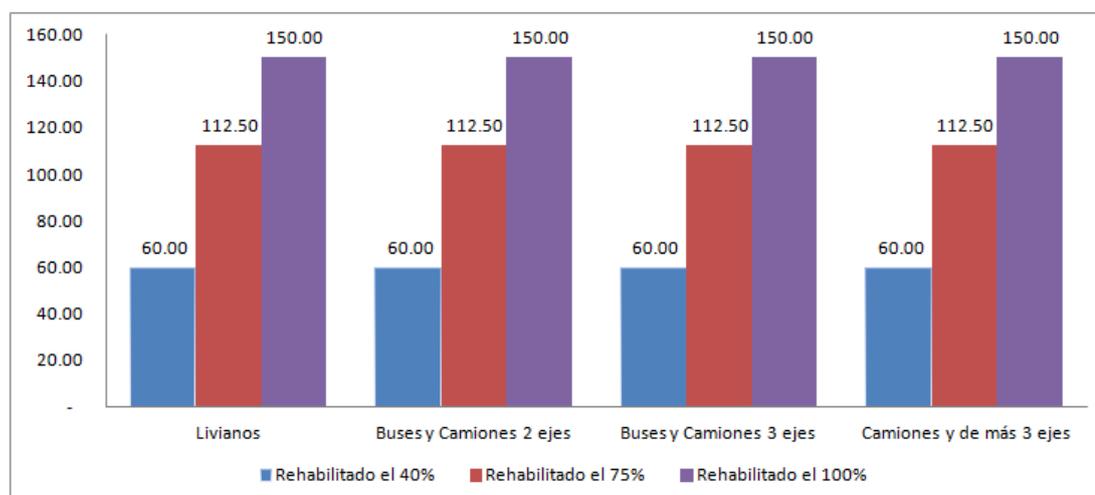
**Gráfico 22: Cuadro de Resultados**

Como se puede observar en el cuadro 31 y en el cuadro 32 y contrarrestado en el gráfico 16 se evidencia que a mayor porcentaje de rehabilitación vial el costo a cobrar por motivo del peaje se aumenta.

Variación Porcentual			
Rehabilitado el 40%	Rehabilitado el 75%	Rehabilitado el 100%	Descripción
60.00	112.50	150.00	Livianos
60.00	112.50	150.00	Buses y Camiones 2 ejes
60.00	112.50	150.00	Buses y Camiones 3 ejes
60.00	112.50	150.00	Camiones y de más 3 ejes

**Cuadro 81: Variación Porcentual de las Tarifas**

Valor de la cotización del dólar a Febrero 1996: 2949.43 sucres



**Gráfico 23: Cuadro de Resultados**

### 5.4.3 Segunda metodología Propuesta por el Autor

Para realizar el reajuste tarifario se sugiere aplicar la Ley de Contratación de Obras Públicas específicamente el artículo 86 que dice:

#### 5.4.3.1 Reajuste en Contrato de Ejecución de Obras

En el caso de producirse variaciones en los costos de los componentes de los precios unitarios estipulados en los contratos de ejecución de obras que celebren el Estado o las entidades del sector público, los costos se reajustarán, para efectos de pago del anticipo y de las planillas de ejecución de obra, desde la fecha de variación, mediante la aplicación de fórmulas matemáticas que constarán obligatoriamente en el contrato, en base a la siguiente fórmula general:

$$Pr = Po(p1BI/Bo+p2CI/Co+p3DI/Do+p4EI/Eo... pnZI/Zo + pxXI/Xo)$$

Los símbolos anteriores tienen el siguiente significado:

**Pr** = Valor reajustado, del anticipo o de la planilla.

**Po** = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios

Contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.

**P1** = Coeficiente del componente mano de obra.

**p2, p3, p4 . . . pn** = Coeficiente de los demás componentes principales.

**px** = Coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0,200.

Los coeficientes de la fórmula se expresarán y aplicarán al milésimo y la suma de aquellos debe ser igual a la unidad.

**Bo** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, fijados por ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas que constará en el contrato.

**B1** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, expedidos por la ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada en base

a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigente a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

**Co, Do, Eo, . . Zo** = Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.

**Cl, Dl, El, ... Zl** = Los precios o los índices de precios de los componentes principales a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

**Xo** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de éste, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.

**Xl** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a falta de éste, el índice de precios al consumidor a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

A continuación se desarrollarán dos formulas Polinómicas correspondientes al Mantenimiento Periódico y Mantenimiento Rutinario.

### **Mantenimiento Periódico**

Los rubros que forman parte de este mantenimiento son los siguientes:

- Hormigón Asfáltico mezclado planta (Nivelación)  $\leq 1''$
- Hormigón Asfáltico mezclado planta (Capa de Rodadura)  $2''$
- Línea central
- Líneas Laterales
- Cerámica

- Marcas
- Sello Asfáltico

### **Mantenimiento Rutinario**

Los rubros que forman parte de este mantenimiento son los siguientes:

- Bacheo Asfáltico
- Sellado fisuras superficiales
- Limpieza de cunetas a mano
- Limpieza de alcantarillas
- Inspección y mantenimiento de puentes
- Mantenimiento de espaldones
- Roza a mano
- Mantenimeinto de señales vertical y horizontal
- Señales horizontals
- Limpieza de derrumbes a maquina
- Limpieza de derrumbes a mano
- Reposición de rellenos
- Mantenimiento de instalaciones
- Base granular clase 1
- Hormigón clase B  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
- Hormigón clase C  $f_c=180 \text{ kg/cm}^2$
- Transporte de base

#### **5.4.4 Desarrollo de la Formula Polinómica usando un programa de Computación**

Antes de presentar el desarrollo de la Formula Polinómica explicaremos las características básicas del programa a usarse.

##### **5.4.4.1 Programa ARES**

Se utilizó el programa ARES, este es un software que permite la elaboración de precios unitarios (análisis de precios), presupuestación, control de ejecución y fiscalización de proyectos de diferente índole.

Contiene herramientas para la estructuración de proyectos con sus especificaciones, análisis de costos indirectos, elaboración de análisis de precios y personalización de su formato para reportes, generación de presupuestos y personalización de su reporte, elaboración del cronograma valorado generación de planillas de ejecución, reajustes de precios (anticipo y planillas), mantenimiento de índices de precios,

El programa está diseñado para ser utilizado por entidades públicas, constructoras, contratistas y fiscalizadores en los distintos proyectos que ejecutan. Constituye una herramienta fácil y flexible para la formulación y control de un proyecto dentro del ámbito de la construcción, desde la presentación de una propuesta hasta finalizar con la liquidación de la misma.

Cabe indicar, que el sistema fue desarrollado considerando la Ley de Contratación Pública y lo que dicta en sus diferentes capítulos.

Una vez descrito el programa a ser utilizado procedemos a incorporar la Formula Polinómica obtenida después de ingresar el presupuesto para el mantenimiento periódico en el Tramo concesionado entre Rumichaca y Riobamba .

$$P1=P0(0.573 ASF1/ASF0 + 0.021 COMB1/COMB0 + 0.215 EQU1/EQU0 + 0.127 MOB1/MOB0 + 0.014 PET1/PET0 + 0.050 SAL1/SAL0)$$

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Factor</b>
<b>ASF</b>	Asfalto	0.573
<b>COMB</b>	Combustible	0.021
<b>EQU</b>	Equipo y Maquinaria	0.215
<b>MOB</b>	Mano de Obra	0.127
<b>PET</b>	Materiales Petreos	0.014
<b>SAL</b>	Saldos	0.050
<b>Sumatoria Total</b>		<b>1.00</b>

**Tabla 5: Simbología de Formula Polinómica**

**Cuadrilla Tipo:**

<b>Cuadrilla Tipo</b>		<b>Factor</b>
<b>CAT. I</b>	<b>PEON</b>	0.577
<b>CAT. IV</b>	<b>MAESTRO OBRA</b>	0.126
<b>TOPOGRAFO 2</b>		0.071
<b>MECAN. MANT. OC. C1</b>		0.226
<b>Sumatoria Total</b>		<b>1.00</b>

**Tabla 6: Cuadrilla Tipo**

## CAPITULO VI

### EVALUACION ECONOMICA

La Evaluación Económica de Proyectos de Inversión tiene como objetivo medir y aceptar sólo los proyectos que verdaderamente contribuyan a mejorar el bienestar económico del país; a diferencia de la Evaluación Financiera cuyo objetivo es determinar si los flujos de dinero son suficientes para pagar la realización del proyecto por parte del inversionista. La decisión final de aceptar o rechazar un proyecto de inversión depende también de otras consideraciones políticas y sociales; sin embargo, la evaluación económica está en posibilidades de cuantificar todos los costos y beneficios que afecten directa e indirectamente al proyecto.

#### 6.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

##### **Definición**

El Valor Actual Neto (VAN) es un método de valoración de inversiones en la que partimos de la rentabilidad mínima que queremos obtener ( $k$ ). Con esta rentabilidad mínima calcularemos el valor actualizado de los flujos de caja (diferencia entre cobros y pagos) de la operación. Si es mayor que el desembolso inicial la inversión es aceptable.

El VAN permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero, el cual es maximizar la inversión.

Se lo expresa mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  : Representa los flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$  : Valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  : El número de períodos considerado.

$k$ : Interés.

### Interpretación del VAN

El resultado obtenido del VAN puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significara que el valor del proyecto tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Actual Neto. Si es negativo quiere decir que el valor del proyecto se reducirá en el valor que arroje el Valor Actual Neto. Si el resultado del Valor Actual Neto es cero, la inversión no modificara el monto de su valor.

Valor	Significado	Decisión a tomar
<b>VAN &gt; 0</b>	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.	El proyecto puede aceptarse
<b>VAN &lt; 0</b>	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida.	El proyecto debería rechazarse
<b>VAN = 0</b>	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas.	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

**Tabla 7: Interpretación del VAN**

## 6.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

### Definición

La Tasa Interna de Retorno está definida como la tasa de interés con la cual el Valor Actual Neta (VAN) es igual a cero.

Esta metodología es utilizada en la evaluación de proyectos en donde se toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo mediante la utilización de flujos de efectivo actualizados. La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace el valor presente neto de un proyecto sea igual a cero.

Se la expresa mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

$F_t$ : Flujo de Caja en el periodo t.

$n$ : Número de periodos.

$I$ : Valor de la inversión inicial.

### Interpretación del TIR

Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con una tasa mínima o tasa de corte, el coste de

oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo). Si la tasa de rendimiento del proyecto - expresada por la TIR- supera la tasa de corte, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza.

Valor	Decisión a tomar
$TIR < k$	El proyecto debería rechazarse
$TIR > k$	El proyecto debería aceptarse

**Cuadro 82: Interpretación de la TIR**

### 6.3 INVERSIONES POR PARTE DEL ESTADO EN LA PANAMERICANA NORTE Y SUR

#### **Antecedentes**

El Gobierno del Econ. Rafael Correa Delgado, luego de un exhaustivo análisis de la situación de infraestructura y transporte que vivía el país, mediante la firma del Decreto Ejecutivo 053, el 15 de enero del 2.007 se creó el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, con el interés de instituir una verdadera política integral del transporte, que posibilite la planificación, definición de estrategias y la debida coordinación multimodal e intermodal para que el Ecuador participe en los circuitos globales del transporte.

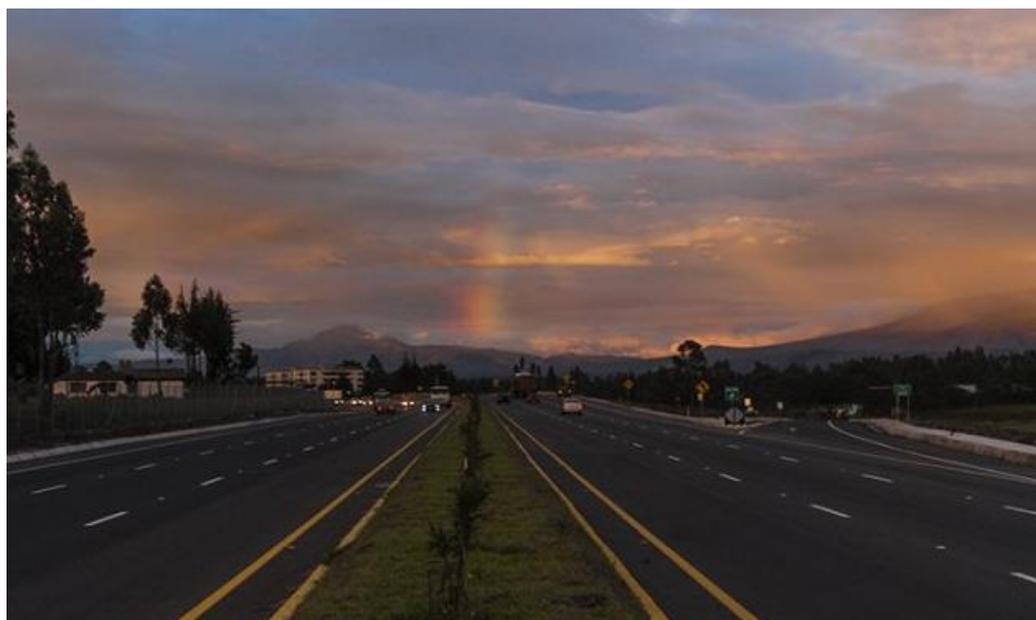
### **Inversiones:**

Para efectos eminentemente académicos resolveremos a continuación un ejemplo en el que obtendremos los valores de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) de las inversiones efectuadas en el corredor objeto de análisis, basados en la información obtenida en la Subsecretaría de Concesiones del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, que se presenta en el siguiente cuadro:

<b>INVERSIONES DEL ESTADO Y LA EMPRESA PRIVADA *</b>	
<b>Ampliación Panamericana Norte (MTOPE)</b>	198,124,971.00
<b>Ampliación Panamericana Sur (MTOPE)</b>	178,000,000.00
<b>Inversión Privada (Panavial)</b>	306,458,881.70
<b>Sumatoria</b>	<b>682,583,852.70</b>

\*Nota: para el ejercicio, se consideran todas las inversiones constantes.

### **Cuadro 83: Cuadro de Inversiones**



**Figura 14: Ampliación Panamericana**

**Fuente: Panavial**

Tres escenarios son los que presentaremos en el ejemplo:

**ESCENARIO a)** Contrato Inicial de Concesión Vial

**ESCENARIO b)** Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión

**ESCENARIO c)** Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial.

Los datos obtenidos en esta ilustración son estrictamente académicos y el propósito de los mismo no tiene como fin fiscalizar al Estado o a la Empresa contratante.

### **Ahorro Económico para el Estado Ecuatoriano debido al Sistema de Concesión en la Panamericana Norte y Sur**

Al tener una vía concesionada el ahorro para el Estado Ecuatoriano es significativo, no solo en lo económico sino también el tiempo de viaje de los usuarios.

A continuación se mostrará un cuadro explicativo al respecto:

<b>COSTOS DE OPERACION VEHICULAR (\$/Km)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Vía Mal Estado</b>	<b>Vía Buen Estado</b>	<b>Ahorro/Km</b>
Livianos (65.22%)	\$0.340/km	\$0.260/km	\$0.080/km
Bus (26.23%)	\$0.900/km	\$0.660/km	\$0.240/km
Camión (6.33%)	\$0.550/km	\$0.390/km	\$0.160/km

<b>Ahorro real cada 50 km por vía concesionadas</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Ahorro/50km</b>	<b>Peaje Cobrado</b>	<b>Ahorro Real</b>
Livianos (65.22%)	3.96	1.00	2.96
Bus (26.23%)	11.97	2.00	9.97
Camión (6.33%)	7.75	3.50	4.25
<b>Total</b>			<b>\$17.18</b>

<b>Ahorro costo de Movilización 2010</b>	148,183,588.81
<b>Ahorro costo de Movilización 2013</b>	337,490,301.15

**Cuadro 84: Cuadro de Costos de Operación Vehicular**

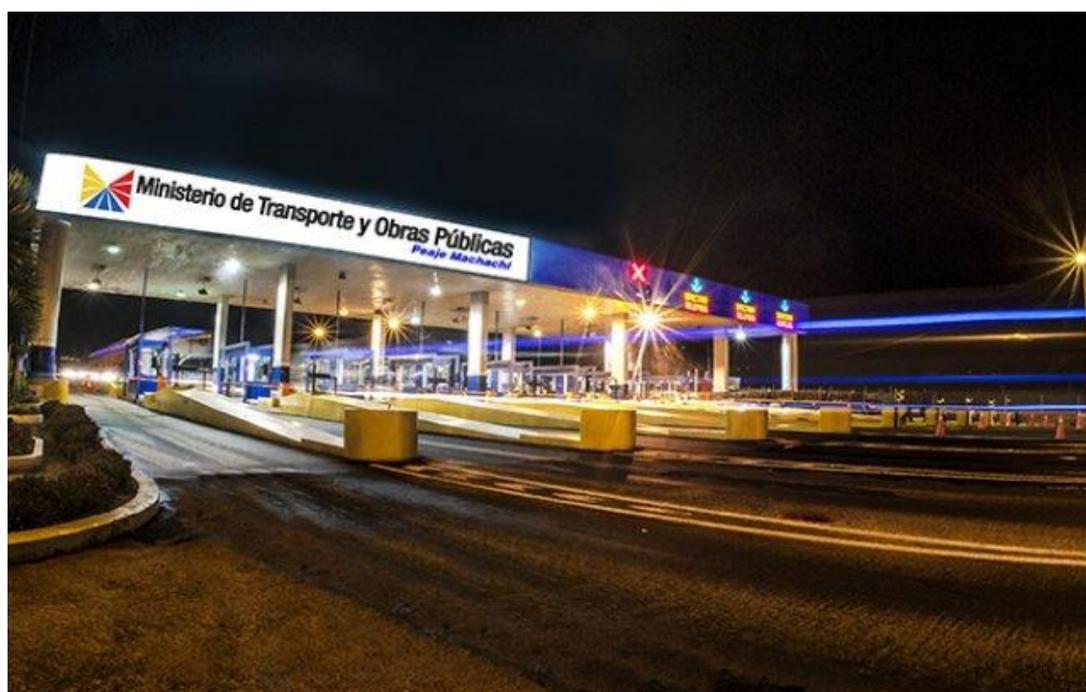
**Fuente: MTOP**

### Nueva Tarifa para Vehículos a partir del 2010

Como se menciona anteriormente el Estado Ecuatoriano a invertido en la Ampliación de la Panamericana Norte y Sur. Después de haber investigado y realizado algunas entrevistas con funcionarios de alto nivel del Ministerio de Transporte y Obras Publicas (MTO) se nos informo que estudios técnicos recomiendan incrementar el peaje en 20% a cada una de las categorías conforme lo indica la siguiente tabla:

Categoría	Tarifa
Livianos	1.20
Camión 2 ejes	2.40
Camión 3 ejes	2.60
Camión de más de 3 ejes	4.80

**Cuadro 85: Precio del peaje recomendado**



**Figura 15: Estación de Peaje**

**Fuente: Panavial**

## **6.4 Ejercicio Práctico para obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN)**

### **6.4.1 ESCENARIO a) Contrato Inicial de Concesión Vial**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- a) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros, etc)
- b) Rehabilitación y Mantenimiento
- c) Ingreso por Cobro de Peaje

### **6.4.2 ESCENARIO b) Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- a) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros, entre otros)
- b) Rehabilitación y Mantenimiento
- c) Ahorro en Operación y Mantenimiento de Vehículos
- d) Ingreso por Cobro de Peaje

### **6.4.3 ESCENARIO c) Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- a) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros, entre otros)

- b) Rehabilitación y Mantenimiento
- c) Ampliaciones Viales
- d) Ahorro en Operación y Mantenimiento de Vehículos
- e) Ingreso por Cobro de Peaje

## **6.5 Ejercicio Práctico para obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) aplicando nueva tarifa de peaje**

### **6.5.1 ESCENARIO a) Contrato Inicial de Concesión Vial**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- d) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros, entre otros)
- e) Rehabilitación y Mantenimiento
- f) Ingreso por Cobro de Peaje

### **6.5.2 ESCENARIO b) Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- e) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros, entre otros)
- f) Rehabilitación y Mantenimiento

- g) Ahorro en Operación y Mantenimiento de Vehículos
- h) Ingreso por Cobro de Peaje

### **6.5.3 ESCENARIO c) Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial**

Para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) se consideraron los siguientes flujos anualizados:

- f) Costos de la Concesión (estación de peaje, publicidad, seguros entre otros)
- g) Rehabilitación y Mantenimiento
- h) Ampliaciones Viales
- i) Ahorro en Operación y Mantenimiento de Vehículos
- j) Ingreso por Cobro de Peaje

## **6.6 Demanda Elastica**

La elasticidad de la demanda, también conocida como la elasticidad-precio de la demanda, es un concepto que en economía se utiliza para medir la sensibilidad o capacidad de respuesta de un producto a un cambio en su precio. En principio, la elasticidad de la demanda se define como **el cambio porcentual en la cantidad demandada, dividido por el cambio porcentual en el precio**. La elasticidad de la demanda puede ser expresada gráficamente a través de una simplificación de curvas de demanda.

Como descubrió el economista francés Auguste Cournot en 1850 (autor de la *Loi de debit*), la cantidad demandada de un bien (si todo lo demás permanece constante = *ceteris paribus*) es función de su precio y, por tanto, a menor precio mayor demanda. Alfred Marshall en sus *Principios de Economía*(1890) desarrolló el tema en forma más detallada.

Esta relación inversa entre precio y cantidad genera un coeficiente negativo, por eso generalmente se toma el valor de la elasticidad en valor absoluto. La elasticidad de la demanda se expresa como  $\epsilon_d$  y dependiendo de la capacidad de respuesta a los cambios en los precios, la elasticidad de la demanda **puede ser elástica o inelástica**. Cuanto más horizontal sea la curva de demanda, mayor es la elasticidad de la demanda. Del mismo modo, si la curva de demanda es más bien vertical, la elasticidad de la demanda será inelástica al precio.

De acuerdo a lo que hemos señalado, la elasticidad precio de la demanda se define de la siguiente manera:

$$\epsilon_d = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta P}$$

Y su simplificación queda expresada de la siguiente manera:

$$\epsilon_d = (\Delta Q / ((Q_1 + Q_2) / 2)) / (\Delta P / (P_1 + P_2) / 2)$$

### Desarrollo Práctico

Para efectos de realizar un ejercicio económico para conocer el impacto en el ingreso producto del incremento de tarifas se calcula la Demanda Elástica del precio entre el año 2010 al 2013.

Año	TPDA
2010	84,322.00
2013	106,222.00

Año	Categoría	Tarifa
2010	Livianos	1.00
2010	Camión 2 ejes	2.00
2010	Camión 3 ejes	3.00
2010	Camión de más de 3 ejes	4.00

Año	Categoría	Tarifa
2013	Livianos	1.20
2013	Camión 2 ejes	2.40
2013	Camión 3 ejes	3.60
2013	Camión de más de 3 ejes	4.80

**Cuadro 86: Cuadro de Tarifas Anualizadas**

Aplicando su formula simplificada tenemos:

$$\varepsilon_d = (\Delta Q / ((Q_1 + Q_2) / 2)) / (\Delta P / (P_1 + P_2) / 2)$$

Categoría	Ed	Tipo de Elasticidad
Livianos	1.26	Elástica
Camión 2 ejes	1.26	Elástica
Camión 3 ejes	1.26	Elástica
Camión de más de 3 ejes	1.26	Elástica

**Cuadro 87: Cuadro de Elasticidad**

**Cantidad de Ingresos Diarios Sin aumento de Tarifa**

$$\text{Ingresos} = \text{TPDA} * \text{Tarifa de Peaje}$$

<b>Cantidad de Ingresos Sin aumento de Tarifa</b>		
<b>Categoría</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
Livianos	84,322.00	106,222.00
Camión 2 ejes	168,644.00	212,444.00
Camión 3 ejes	252,966.00	318,666.00
Camión de más de 3 ejes	337,288.00	424,888.00
<b>TOTAL</b>	<b>843,220.00</b>	<b>1,062,220.00</b>

**Cuadro 88: Cantidad de Ingresos Diarios Sin aumento de Tarifa**

Como se dijo anteriormente, estudios técnicos del MTOP recomiendan incrementar el peaje en 20% a cada una de las categorías; en este sentido, se asume que el impacto inicial del usuario al incremento de la tarifa gerararia una reduccion del trafico diario en un 20%.

Por lo tanto, se va a determinar la elasticidad y los ingresos conforme esta premisa:

**Reducción del 20% del TPDA por aumento de Tarifa:**

<b>Año</b>	<b>TPDA</b>
2010	67,457.00
2013	84,977.00

<b>Año</b>	<b>Categoría</b>	<b>Tarifa</b>
2013	Livianos	1.20
2013	Camión 2 ejes	2.40
2013	Camión 3 ejes	3.60
2013	Camión de más de 3 ejes	4.80

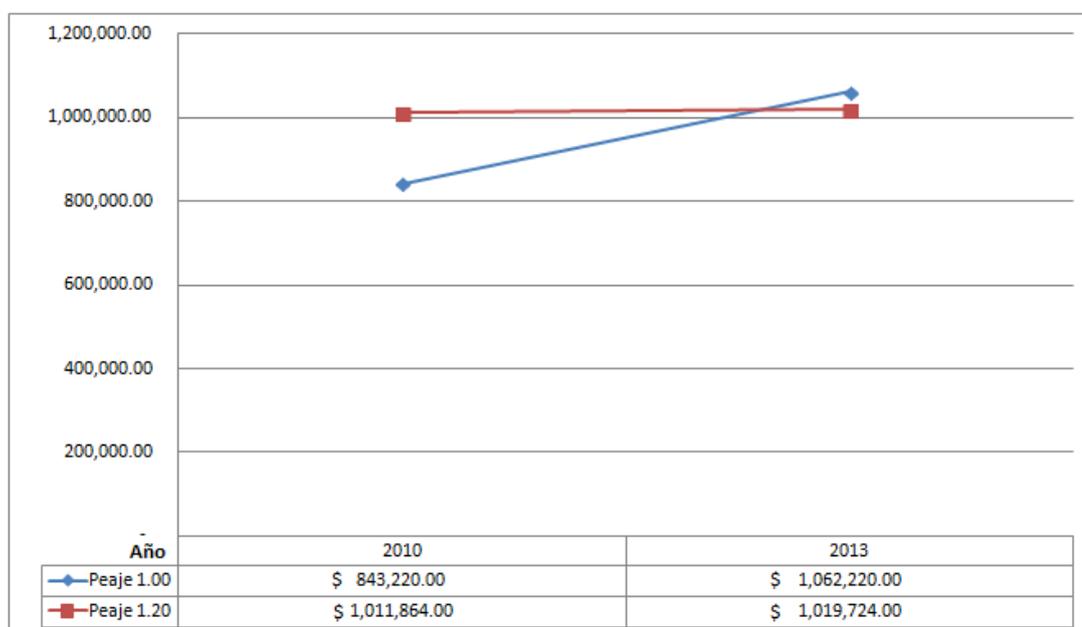
**Cuadro 89: Cuadro de Nueva Tarifa de Peaje**

### Cantidad de Ingresos Diarios Con aumento de Tarifa

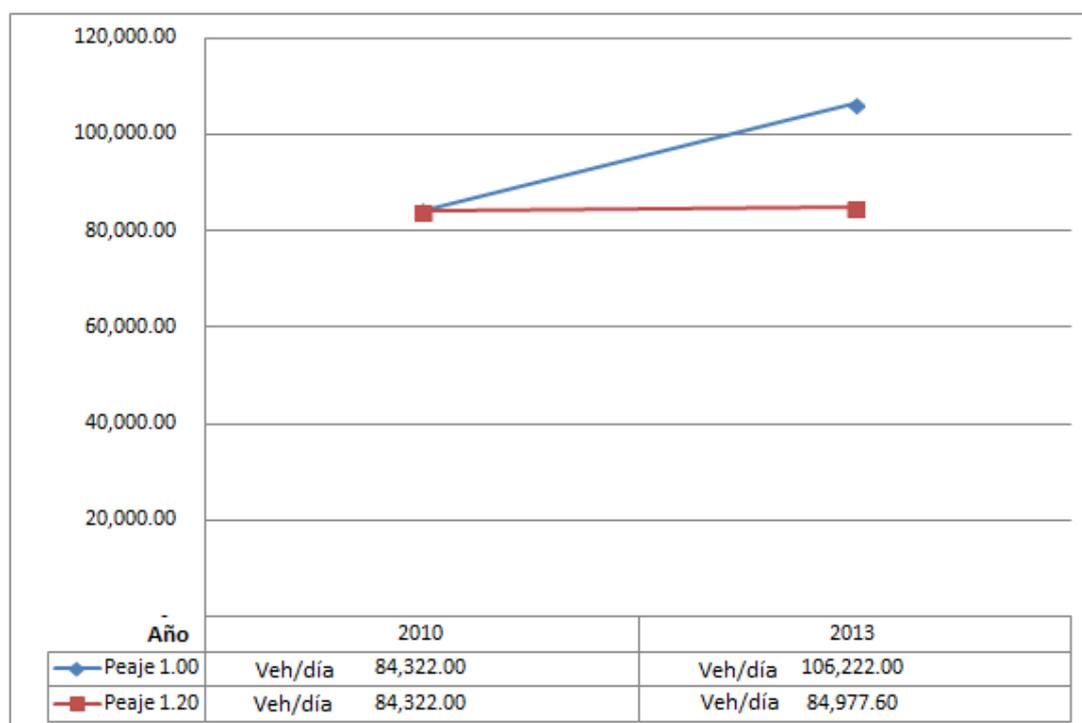
$$\text{Ingresos} = \text{TPDA} * \text{Tarifa de Peaje}$$

Cantidad de Ingresos Con aumento de Tarifa		
Categoría	2010	2013
Livianos	80,948.40	101,972.40
Camión 2 ejes	161,896.80	203,944.80
Camión 3 ejes	242,845.20	305,917.20
Camión de más de 3 ejes	323,793.60	407,889.60
<b>TOTAL</b>	<b>809,484.00</b>	<b>1,019,724.00</b>

**Cuadro 90: Cantidad de Ingresos Diarios Con aumento de Tarifa**



**Grafico 24: Relación de Ingresos para los años 2010 y 2013 considerando un aumento del 20% en la tarifa y disminución del tráfico del 20%**



**Gráfico 25: Relación entre el TPDA de los años 2010 y 2013**

Los ingresos por motivo de cobro de peaje anual se los muestra en los siguientes cuadros:

#### **Cantidad de Ingresos Anuales Sin aumento de Tarifa**

$$\text{Ingresos} = \text{TPDA} * \text{Tarifa de Peaje} * 365$$

<b>Cantidad de Ingresos Sin aumento de Tarifa</b>		
<b>Categoría</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
Livianos	30,777,530.00	38,771,030.00
Camión 2 ejes	61,555,060.00	77,542,060.00
Camión 3 ejes	92,332,590.00	116,313,090.00
Camión de más de 3 ejes	123,110,120.00	155,084,120.00
<b>TOTAL</b>	<b>307,775,300.00</b>	<b>387,710,300.00</b>

**Cuadro 91: Cantidad de Ingresos Anuales Sin aumento de Tarifa**

**Cantidad de Ingresos Anuales Con aumento de Tarifa**

$$\text{Ingresos} = \text{TPDA} * \text{Tarifa de Peaje} * 365$$

<b>Cantidad de Ingresos Con aumento de Tarifa</b>		
<b>Categoría</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
Livianos	36,933,036.00	37,219,926.00
Camión 2 ejes	73,866,072.00	74,439,852.00
Camión 3 ejes	110,799,108.00	111,659,778.00
Camión de más de 3 ejes	147,732,144.00	148,879,704.00
<b>TOTAL</b>	<b>369,330,360.00</b>	<b>372,199,260.00</b>

**Cuadro 92: Cantidad de Ingresos Anuales Con aumento de Tarifa**

## **7.1 CONCLUSIONES**

Una vez concluida esta investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil se han llegado a obtener conclusiones importantes basadas en los análisis del autor y la documentación obtenida en Ministerio de Transporte y Obras Públicas ( MTOP ).

Las conclusiones vertidas en este documento son netamente académicas.

### **7.1.1 Contrato de Concesión**

#### **Ley de Modernización del Estado**

- Está ley se crea con el propósito de generar la descentralización, la desconcentración y la simplificación; la desmonopolización, libre competencia y la delegación a la iniciativa privada por excepción mediante concesión, referente a la prestación de servicios públicos previstas en el funcionamiento de la economía ecuatoriana.

A partir de lo antes mencionado el Estado Ecuatoriano llama a Licitación Pública Internacional para a empresas interesadas en participar en la Concesión Vial de la Panamericana Norte y Sur.

- La figura legal de concesión vial en el país se sustenta en la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios Públicos por parte de la iniciativa privada, publicada en el registro oficial el 31 de diciembre de 1993.

- El Artículo 46 ley de Modernización dice: “En ningún caso, el Estado garantizará la rentabilidad del negocio ni establecerá tratamientos tributarios especiales o diferentes a los que rijan al momento de la celebración del contrato” por tal motivo no es responsabilidad del estado velar por la rentabilidad de los contratos que se celebren amparados en esta ley.
- Para efectos de modificaciones del contrato se deben de reunir las partes involucradas el mismo Estado y Contratista para realizar un nuevo contrato modificatorio que cambie las cláusulas que de mutuo acuerdo hayan considerado hacerlo. Estas nuevas cláusulas se podrán ejecutar a partir de la firma del nuevo contrato modificatorio.
- Para este contrato no es aplicable la Ley de Contratación Pública. Este contrato se encuentra amparado en la Ley de Modernización Publica que en su Artículo 57 dice “No serán aplicables las disposiciones contenidas en la Ley de Contratación Pública, la Ley de Consultoría, ni el artículo 43 de la Ley de Presupuestos del Sector Público”
- En decreto Ejecutivo No. 338, el presidente de la República Alfredo Palacio González elimina el reajuste de precios sobre derivados del petróleo, se puede apreciar a continuación el artículo 7 del decreto:

"Las personas naturales y jurídicas que realicen obras públicas o presten servicios públicos, no tendrán derecho a reclamar reajuste de precios sobre los combustibles derivados del petróleo, salvo en el caso que el Presidente de la República -mediante decreto ejecutivo- modifique expresamente los precios de venta oficiales de los derivados de hidrocarburos. Bajo ninguna circunstancia se pagará reajuste de precios sobre los combustibles basado en

precios establecidos en publicaciones o parámetros internacionales, tales como la Platt's Oil Gram Marketscand."

Por lo tanto para el caso de análisis, a partir del 2006 no se aplicará reajuste de precios en los hidrocarburos.

### 7.1.2 Inflación y Dolarización

- La inflación en el Ecuador se mueve de acuerdo a la forma en que los agentes económicos toman decisiones y adoptan acciones para protegerse frente a cambios inesperados de la política económica.
- Los niveles de mayor inflación que sufrió el Ecuador se dieron en los años de 1998 y 1999 este es el producto de algunos factores que detallaremos a continuación:

**En 1998**, la presencia del fenómeno de El Niño afectó la producción nacional, especialmente la actividad agropecuaria de la costa ecuatoriana que debió enfrentar serias dificultades debido a la destrucción de gran parte de la infraestructura productiva y de la red vial. Esto alteró el ciclo económico y agravó las tendencias negativas latentes en materia de evolución de la inflación, solvencia del sistema financiero y de la propia estabilidad macroeconómica. Adicionalmente, durante 1998 el Ecuador experimentó un proceso de inestabilidad interna, como consecuencia de varios problemas políticos

**En 1999**, la inestabilidad del sistema financiero, provoca un feriado bancario y el congelamiento de los depósitos en la banca, causando a su vez un mayor deterioro de la confianza de los agentes interventores y elevando las cifras inflacionarias a valores insostenibles.

Es importante señalar que en año 2000 a pesar de ya estar dolarizados los índices inflacionarios se elevaron, esto es muy normal ya que se atravesó por un proceso de nivelación de precios.

- Después de que se produjo el proceso de dolarización se observó que a partir del año 2001 un crecimiento económico estable y la mayoría de indicadores analizados resultaron positivos en el corto y mediano plazo. Sin embargo han existido otros factores que han permitido sostener el crecimiento del país estos son: el buen precio del petróleo y los flujos monetarios provenientes de las remesas que envían los emigrantes desde el exterior, aspectos fundamentales, que sin ellos las cosas hubiesen sido distintas.

### **7.1.3 Desarrollo Práctico**

- En el capítulo cuatro señalamos dos metodologías propuestas por el autor para el análisis de los Hidrocarburos en la construcción de carreteras. Estas metodologías se basaron en el rendimiento horario de cada maquinaria, la variación de los precios de la Gasolina, diesel, asfalto y del Índice de Precios al Consumidor (IPC) sin embargo no son aplicables al desarrollo de este estudio ya que se desalinean con las bases legales del contrato antes expuesta.
- Las metodologías planteadas en el Capítulo 5, de la presente investigación han permitido la obtención de los resultados acordados que podrían servir como insumo para posteriores investigaciones.
- La fórmula de reajuste tarifario que se establece en el contrato de concesión vial se encuentra redactada con signo negativo.

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta – 1.5\*(% del sector a ser rehabilitado \* tarifa propuesta)**

- Para efectos de la investigación académica, se asumió que se trató de un error de tipeo al momento de redactar el contrato, se realizó el análisis técnico y se pudo evidenciar que a mayor porcentaje de vía rehabilitada las tarifas a ser cobradas en las estaciones de peaje se reducen. Razón por la cual se concluye que no es viable la aplicación de esta fórmula.

Sin embargo por ser un documento legalmente firmado por el Estado y la empresa contratista, la presente investigación no contempla sugerir ningún cambio, pero dado que al mantener el signo negativo produce un desequilibrio tarifario (como se explico anteriormente), se propuso la siguiente formula de trabajo:

**Tarifa a cobrar = tarifa propuesta + 1.5\*(% de mantenimiento vial \* tarifa propuesta)**

- En la primera metodología propuesta por el autor se cambia de signo de negativo a positivo y se cambia la frase “% del sector a ser rehabilitado” por “% de mantenimiento vial”. Al realizar el análisis técnico se puede evidenciar que a mayor porcentaje de vía rehabilitada mayor será el cobro en las estaciones de peaje que se encuentran presentes a lo largo de todo el tramo concesionado. Se puede comprobar que para todas las casetas de cobro de peaje se mantiene constante el aumento porcentual de la tarifa a ser cobrada.
- Para efectos prácticos de desarrollo de este estudio la segunda metodología propuesta por parte del autor fue generar una formula Polinómica para el

Mantenimiento Rutinario y otra para el Mantenimiento Periódico. Las mismas que fueron divididas en los siguientes años:

**1996:** Inicio de la Concesión.

**2000:** El Instituto de estadísticas y Censos del Ecuador emite un boletín especial referente a los nuevos índices de precios de la construcción, a efectos de montarnos en el proceso de dolarización.

**2006:** Por Decreto Oficial No 381 de 06 de Octubre de 2006 del presidente de la República no hay reajuste de precios sobre combustibles derivados del petróleo.

**2013:** Fecha de corte de la investigación

Hay que aclarar que resultados obtenidos en el capítulo cinco son aplicables considerando todas las premisas establecidas en la presente investigación

- En el capítulo cinco podemos evidenciar que los factores de reajuste de precios tanto para el Mantenimiento Rutinario como para el Mantenimiento Periódico, para los años de corte (2000, 2006 y 2013) tienen significativas variaciones conforme se explica a continuación:

**Período 1996 – 2000:**

Los rubros más afectados en los factores de la Fórmula Polinómica para Mantenimiento Rutinario como para el Mantenimiento Periódico por efectos de la dolarización fue el de mano de obra ya que al convertir la moneda de sucres a dólares se lo hizo a un tipo de cambio de 2500 sucres por cada dólar esto provoco una devaluación de los salarios reales que percibían los trabajadores. El resto de rubros se mantuvo estable o no produjeron cambios relativamente trascendentales.

## **Período 2000 - 2006**

### **Mantenimiento Periódico:**

Se puede evidenciar que este es el período donde se producen los cambios más trascendentales y significativos por que la economía del país se estabiliza, esto genera que los índices de inflación sean bajos.

En la Fórmula Polinómica el coeficiente de mano de obra se eleva en comparación al año 2000 por que se realizo un reajuste salarial. Los combustibles al no estar subsidiados en parte de este período sufren una alza significativa, pesar de esto los factor de reajuste de precios son menores que el generado en el año 2000.

### **Mantenimiento Rutinario:**

Al igual que en el Mantenimiento Periódico los rubros de mayor incidencia en la fórmula Polinómica son el de mano de obra y el de combustibles. Sin embargo al comparar los factor de reajuste de precios con el año 2000 se produce un crecimiento significativo ya que el coeficiente que más afecta a este incremento es el de mano de obra esto se debe a que en este mantenimiento hay mayor participación de mano de obra.

### **Incremento en el precio de los Hidrocarburos**

La producción de derivados del petróleo ha ido en constante crecimiento. En 1990 se produjeron 43.0 millones de barriles, y esta cifra ascendió a 57.6 millones de barriles en el año 1996, luego de lo cual, debido al cambio del patrón de procesamiento en la Refinería Esmeraldas, se revirtió la tendencia

de producción hasta cerrar la década de los 90 en 50.7 millones de barriles. En el año 2000, la cantidad de productos obtenidos en el país fue de 62.2 millones de barriles, volumen que se mantuvo con ciertas fluctuaciones hasta 2006 cuando se produjeron 62.9 millones de barriles de derivados. A partir del año 2007, empieza un ascenso en los niveles de producción, obteniéndose 65.1 millones de barriles, tendencia que continuó hasta cerrar el año 2009 en 68.5 millones de barriles.

Al no existir crecimientos significativos en la producción nacional de derivados, en relación con la demanda, se ha hecho necesario que el Gobierno Nacional importe permanentemente Gas Licuado de Petróleo (GLP), Nafta de alto Octano y Diesel para abastecer el consumo interno, esto provoca que el precio de los hidrocarburos se incremente.

### **Aplicación ARES**

- Al desarrollar la formula Polinómica usando un programa de computación “ARES” se puede observar con claridad que la misma es totalmente diferente a la presentada de forma manual. Es por eso que el autor sugiere utilizar la formula obtenida de forma manual ya que está presenta el desglose de cada rubro.

### 7.1.4 Análisis Económico

#### Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno

En esta tesis se analizaron tres eventos que se han presentaron a lo largo de toda la concesión vial de la Panamericana Norte y Sur, los mismos que detallaremos a continuación:

#### 1.- Contrato Inicial de Concesión Vial

El monto de inversión ofertado en el año de 1996 por la empresa contratante para la concesión de los tramos Norte y Sur de la Panamericana fue de **US \$306,458,881.70**. Los mismos que se los detalla en el cuadro siguiente:

#### MONTO DE INVERSION DE LA CONCESION

<b>Costos Inversión</b>	US \$ 207,413,228.70
<b>Costos Operativos</b>	US \$ 99,045,653.00

<b>Monto de Inversión</b>	<b>US \$ 306,458,881.70</b>
---------------------------	-----------------------------

#### Cuadro 93: Cuadro de Inversiones

Para efectos académicos el valor de rentabilidad mínima que se desea obtener en este proyecto es del 12%. Puesto que las entidades financieras del país consideran a esta tasa como la mínima aceptable para emprender en proyectos de inversión.

El Valor Actual Neto (VAN) generado para los 18 años de concesión vial fue de: **\$10,973,399.90**. Con este resultado podemos evidenciar que se ha

maximizado la inversión y el beneficio ha sido tanto para el Estado Ecuatoriano como para la empresa contratante.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) produjo un valor de 12.818%, este resultado es mayor a la tasa mínima de rentabilidad deseada (12%) por lo tanto se puede evidenciar que el proyecto es totalmente viable.

## 2.- Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión

La Concesión vial en la Panamericana Norte y Sur ha permitido generar un desarrollo social y económico al Ecuador. Generando beneficios de ahorro de tiempo y dinero al usuario de la carretera

No se ha tomado otros beneficios como ahorro en tiempo de viaje, costos de ahorro en combustibles, contaminación ambiental (ruido + polución).

<b>COSTOS DE OPERACION VEHICULAR (\$/Km)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Vía Mal Estado</b>	<b>Vía Buen Estado</b>	<b>Ahorro/Km</b>
Livianos (65.22%)	\$0.340/km	\$0.260/km	\$0.080/km
Bus (26.23%)	\$0.900/km	\$0.660/km	\$0.240/km
Camión (6.33%)	\$0.550/km	\$0.390/km	\$0.160/km

<b>Ahorro real cada 50 km por vía concesionadas</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Ahorro/50km</b>	<b>Peaje Cobrado</b>	<b>Ahorro Real</b>
Livianos (65.22%)	3.96	1.00	2.96
Bus (26.23%)	11.97	2.00	9.97
Camión (6.33%)	7.75	3.50	4.25
<b>Total</b>			<b>\$17.18</b>

<b>Ahorro costo de Movilización 2010</b>	<b>148,183,588.81</b>
<b>Ahorro costo de Movilización 2013</b>	<b>337,490,301.15</b>

### Cuadro 94: Cuadro de Costos de Operación Vehicular

Fuente: MTOP

Con la información obtenida en la Subsecretaría de Concesiones del Ministerio de Transporte y Obras Públicas referente al número de vehículos de diferentes categorías que transitan por cada estación de peaje se ha sacado un promedio y hemos determinado porcentualmente por cada categoría la cantidad de los vehículos que circulan por la vía concesionada.

<b>Categoría</b>	<b>% de Trafico</b>
<b>Livianos</b>	65.22
<b>Camión 2 ejes</b>	26.23
<b>Camión 3 ejes</b>	1.85
<b>Camión de más de 3 ejes</b>	4.48
<b>Motos</b>	2.16

**Cuadro 95: Categorías de Tráfico**

El sistema de concesión ha generado al Estado Ecuatoriano un ahorro de **\$17.18 cada 50 km** (Distancia que hay entre cada estación de Peaje). Al analizar este valor con el Tráfico Promedio Diaria (TPDA) y anualizarlo para todos los años de concesión (18 años) se tiene que el valor total de este beneficio del es de: **\$6,781,102,279.54**.

Al realizar el análisis para la obtención del Valor Actual Neto (VAN) a una tasa de rentabilidad anual del 12% e incluyendo los beneficios económicos que genera la Concesión Vial obtenemos que el VAN es de: **\$2,374,405,341.35**.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) produjo un valor de **98.221%**, este resultado es mayor a la tasa mínima de rentabilidad deseada (12%). Se evidencia que el valor obtenido está muy por encima que la rentabilidad esperada. Esto significa que la concesión vial ha sido muy beneficiosa para el país.

### **3.- Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial**

Una de las principales políticas de Gobierno del Ecuador ha sido generar desarrollo a través de mejores y amplias vías de comunicación. Desde el 2010 hasta la presente fecha el Estado Ecuatoriano ha invertido los siguientes montos en la ampliación de la Panamericana Norte y Sur:

<b>INVERSIONES DEL ESTADO ECUATORIANO</b>	
<b>Ampliación Panamericana</b>	<b>\$ 198,124,971.00</b>
<b>Norte</b>	
<b>Ampliación Panamericana</b>	<b>\$ 178,000,000.00</b>
<b>Sur</b>	
<b>Sumatoria</b>	<b>\$ 376,124,971.00</b>

**Cuadro 96: Inversiones del Estado Ecuatoriano**

Si a estas inversiones añadimos la inversión de la empresa privada obtenemos lo siguiente:

<b>INVERSIONES DEL ESTADO Y LA EMPRESA</b>	
<b>PRIVADA</b>	
<b>Ampliación Panamericana</b>	\$ 198,124,971.00
<b>Norte (MTOPE)</b>	
<b>Ampliación Panamericana</b>	\$ 178,000,000.00
<b>Sur (MTOPE)</b>	
<b>Inversión Privada</b>	\$ 306,458,881.70
<b>(PANAVIAL)</b>	
<b>Sumatoria</b>	<b>\$ 682,583,852.70</b>

#### **Cuadro 97: Inversiones del Estado Ecuatoriano y la Empresa Privada**

Es decir que la Inversión Total (empresa Privada y Estado) en los 18 años de concesión de los corredores Norte y Sur de la Panamericana es de **\$682,583,852.70**.

Al obtener Valor Actual Neto (VAN) con el monto de inversión antes señalado (\$682,583,852.70) a una tasa de rentabilidad anual del 12% e incluyendo los beneficios económicos que genera la Concesión Vial obtenemos que el VAN es de: **\$ 3,289,667,915.19**.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) produjo un valor de 46.327%, este resultado es mayor a la tasa mínima de rentabilidad deseada (12%). Se

evidencia que el valor obtenido está muy por encima que la rentabilidad esperada.

Es importante señalar que a pesar de la ampliación vial (Inversión del Estado) el costo del peaje sigue manteniéndose congelado generando así todos los beneficios que anteriormente se señaló. A continuación mostraremos un cuadro comparativo con el costo del peaje en Colombia y Ecuador para vehículos livianos.

<b>Tramo</b>	<b>Km</b>	<b># de Peajes</b>	<b>Km/Peaje</b>	<b>Tarifa Liviano</b>
<b>Bogota - Pereira - Manizales</b>	340	9	38	2.20
<b>Bogota - Villavicencio</b>	95	3	32	3.70
<b>Bogota - Ipiales Rumichaca</b>	880	15	59	2.50
<b>Rumichaca - Ibarra - Quito</b>	250	5	50	1.00

**Cuadro 98: Tabla de Peajes de Colombia**

**Fuente: MTOP**

Debido a que la concesión en el Ecuador ha recibido inversión del Estado para las ampliaciones en la Panamericana Norte y Sur el costo del peaje se ha mantenido. Esto no sucede en Colombia es por eso que se puede observar en el grafico comparativo la diferencia tan gran en el costo del peaje.

### **Nueva Tarifa para Vehículos a partir del 2010**

Como se menciona anteriormente el Estado Ecuatoriano a invertido en la Ampliación de la Panamericana Norte y Sur. Después de haber investigado y realizado algunas entrevistas con funcionarios de alto nivel del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) se asumirá que a partir del 2010 se aumentará un máximo de \$0.80 centavos (para vehículos pesados) la tarifa del peaje y seguirá descendiendo en forma proporcional hasta llegar a los livianos. El cuadro con las tarifas quedará así:

<b>Categoría</b>	<b>Tarifa</b>
<b>Livianos</b>	1.20
<b>Camión 2 ejes</b>	2.40
<b>Camión 3 ejes</b>	2.60
<b>Camión de más de 3 ejes</b>	4.80

### **Cuadro 99: Precio del peaje recomendado**

Con este incremento en la tarifa del peaje vehicular se genera un aumento en el Valor Actual Neto y en la Tasa Interna de Retorno. A continuación se muestra los resultados obtenidos:

#### **1.- Contrato Inicial de Concesión Vial**

<b>VAN</b>	<b>\$18,521,543.94</b>
<b>TIR</b>	<b>13.636%</b>

## 2.- Contrato Inicial de Concesión Vial y Beneficios de la Concesión

<b>VAN</b>	<b>\$2,381,953,485.39</b>
<b>TIR</b>	<b>98.121%</b>

## 3.- Contrato Inicial de Concesión Vial, Beneficios de la Concesión y Ampliación Vial

<b>VAN</b>	<b>\$3,297,216,059.23</b>
<b>TIR</b>	<b>46.327%</b>

Los tres panoramas que se acabaron de analizar ha generado valores superiores a la rentabilidad mínima que se desea obtener en este proyecto es del 12%. Esto significa que el proyecto es rentable.

### **Elasticidad:**

Para efectos de realizar un ejercicio económico para conocer el impacto en el ingreso producto del incremento de tarifas se calcula la Demanda Elástica del precio entre el año 2010 al 2013.

Año	TPDA
2010	84,322.00
2013	106,222.00

Año	Categoría	Tarifa
2010	Livianos	1.00
2010	Camión 2 ejes	2.00
2010	Camión 3 ejes	3.00
2010	Camión de más de 3 ejes	4.00

Año	Categoría	Tarifa
2013	Livianos	1.20
2013	Camión 2 ejes	2.40
2013	Camión 3 ejes	3.60
2013	Camión de más de 3 ejes	4.80

**Cuadro 100: Cuadro de Tarifas Anualizadas**

$$\varepsilon_d = (\Delta Q / ((Q_1 + Q_2) / 2)) / (\Delta P / (P_1 + P_2) / 2)$$

Categoría	Ed	Tipo de Elasticidad
Livianos	1.26	Elástica
Camión 2 ejes	1.26	Elástica
Camión 3 ejes	1.26	Elástica
Camión de más de 3 ejes	1.26	Elástica

**Cuadro 101: Cuadro de Elasticidad**

Se puede observar que la elasticidad producida para las diferentes categorías de vehículos entre el año 2010 y 2013 es **ELÁSTICA**, esto significa que el coeficiente es superior a 1, es decir, un cambio porcentual en el precio da lugar a un cambio porcentual mayor en las cantidades; por lo tanto, aunque el precio del bien ha aumentado, el gasto total en el consumo de ese bien disminuirá.

<b>Cantidad de Ingresos Sin aumento de Tarifa</b>		
<b>Categoría</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
Livianos	84,322.00	106,222.00
Camión 2 ejes	168,644.00	212,444.00
Camión 3 ejes	252,966.00	318,666.00
Camión de más de 3 ejes	337,288.00	424,888.00
<b>TOTAL</b>	<b>843,220.00</b>	<b>1,062,220.00</b>

**Cuadro 102: Cuadro de Ingresos Sin aumento de Tarifa**

<b>Año</b>	<b>TPDA</b>
2010	67,457.00
2013	84,977.00

<b>Año</b>	<b>Categoría</b>	<b>Tarifa</b>
2013	Livianos	1.20
2013	Camión 2 ejes	2.40
2013	Camión 3 ejes	3.60
2013	Camión de más de 3 ejes	4.80

**Cuadro 103: Cuadro de Nueva Tarifa de Peaje**

<b>Cantidad de Ingresos Con aumento de Tarifa</b>		
<b>Categoría</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>
Livianos	80,948.40	101,972.40
Camión 2 ejes	161,896.80	203,944.80
Camión 3 ejes	242,845.20	305,917.20
Camión de más de 3 ejes	323,793.60	407,889.60
<b>TOTAL</b>	<b>809,484.00</b>	<b>1,019,724.00</b>

**Cuadro 104: Cuadro de Ingresos Con aumento de Tarifa**

Se ha considerado que el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) entre el 2010 y 2013 ha disminuido en un 20% y su tarifa ha aumentado en similar proporción (20%).

Partiendo de lo antes mencionado podemos concluir que la cantidad de ingresos en el 2013 con tarifa de peaje aumentada es un 4% menor al obtenido en el mismo año (2013) pero sin el aumento de la tarifa de peaje.

## 7.2 BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Oferta Económica a cargo del consorcio Panamericano (Panavial S.A.) Grupo No 1 Rumichaca – Riobamba. Licitación Internacional No. 01-95-MOP “Rehabilitación Mantenimiento, Ampliación, Explotación y Administración de Carretera”. MTOP, Subsecretaría de Delegaciones y Concesiones del Transporte. Quito, 1996.
2. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Contrato de Rehabilitación Mantenimiento, Ampliación, Explotación y Administración de Carretera” del Grupo No 1 Rumichaca – Riobamba. Subsecretaría de Delegaciones y Concesiones del Transporte. Quito, 1996.
3. López de Ortigosa Casares Diego Arturo. “Ingeniería de Costos en La Construcción” Mexico,Trillas,2010.
4. Carrión, Eduardo. “Ingeniería Económica”. Sangolquí, Ecuador. Escuela Politécnica del Ejército, Septiembre 2012. Curso.
5. PETROECUADOR. “Informe Estadístico” Ecuador 1996 -2012.
6. Montalvo Izurieta Diego. “Reajuste de Precios y liquidación de la Obra Pública” Ecuador 2004.
7. E. KNOLL, W. HEIDE, W PFANNKUCHEN, ”Conservación vial Financiación de la conservación y renovación de carreteras con auxilio del proceso de datos”; 1984.
8. Durán, Ricardo. “Administración de la construcción” Sangolquí, Ecuador. Escuela Politécnica del Ejército, Marzo 2012. Curso

9. MILTON TORRES E; “Curso de diseño de pavimentos para carreteras y aeropuertos”, Sangolquí – Ecuador, 2008.
10. Ecuador. MOP. Especificaciones Generales Para la Construcción de Caminos y Puentes. Vol. 2. 2002. MOP-001-F-2002.
11. Ecuador. MOP. Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. 2003. MOP-001-E-2003.
12. Vivar Aguirre, Daniel. “Marco referencial técnico-económico de las concesiones viales en”el Ecuador con aplicación en el tramo Guayllabamba – Tabacundo – Cayambe a cargo de Panamericana Vial S.A.” Cumbaya, Ecuador. Universidad San Francisco de Quito, Marzo 2010.
13. Palacios Echeverria Fernando. “La concesión vial como aporte al desarrollo integral del país y propuesta propuestas de microempresas para su mantenimiento” Quito, Ecuador. Instituto de Altos Estudios Nacionales, Junio 2001.
14. Ley de Contratación Pública.
15. Índices del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INCEC).
16. Constitución de la República 2008.
17. Banco Central del Ecuador. Indicadores Económicos. Web.
18. Datos de Prensa:  
<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/los-peajes-sin-candado-legal-154784.html>  
  
<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/se-acaba-el-subsidio-en-las-vias-del-norte-de-ecuador-210897.html>

[http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000339516/-1/Subsidio\\_no\\_va\\_m%C3%A1s.html#.Utx2gxBp7IU](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000339516/-1/Subsidio_no_va_m%C3%A1s.html#.Utx2gxBp7IU)

<http://www.elnorte.ec/carchi/actualidad/44511-la-inversi%C3%B3n-en-vialidad-en-carchi-genera-desarrollo.html>

[http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101486677/-1/Obras\\_viales\\_en\\_progreso.html#.Ut6ezBBp7IV](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101486677/-1/Obras_viales_en_progreso.html#.Ut6ezBBp7IV)