

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

**COSTA RICA**

**PROGRAMA DE INTEGRACIÓN FRONTERIZA DE COSTA RICA  
(CR-L1066)**

**PASO DE FRONTERA PEÑAS BLANCAS**

**Anexo de Análisis Económico**

**FEBRERO 2015**

Este documento fue preparado por: Federico Villalobos Carballo. Economista, MBA en Empresas del Sector de las Infraestructuras y Especialista Certificado en Alianzas Público Privadas para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura.



**GEORGIA TECH**  
**Trade, Innovation & Productivity Center**  
*San José, Costa Rica*  
A Unit of the Supply Chain & Logistics Institute

## Índice

Introducción .....	- 3 -
1. Demanda Actual y Proyectada 2014-2038 .....	- 5 -
Tránsito de Personas.....	- 5 -
Transporte de Carga .....	- 10 -
2. Metodología e Insumos para la Evaluación Económica.....	- 18 -
3. Costos de Inversión y Mantenimiento .....	- 20 -
4. Costos para los Usuarios.....	- 23 -
5. Beneficios .....	- 33 -
6. Rentabilidad Económica.....	- 37 -
7. Análisis de Sensibilidad.....	- 41 -
8. Resumen del Análisis de Viabilidad Económica.....	- 48 -
9. Conclusiones.....	- 49 -
Anexos .....	- 50 -

## PROGRAMA DE INTEGRACIÓN FRONTERIZA DE COSTA RICA

### EVALUACIÓN ECONÓMICA PASO DE FRONTERA EN PEÑAS BLANCAS

#### Introducción

Costa Rica enfrenta el reto de modernizar su infraestructura de transporte en su ruta a posicionarse como una economía competitiva dentro un contexto global cada vez más exigente. La evaluación de 148 naciones realizada por el Foro Económico Mundial en su “*Informe Global de Competitividad 2013-2014*” permite dimensionar la oportunidad de mejora en carreteras (125 de 148), ferrocarriles (105 de 148), puertos (128 de 148), aeropuertos (57 de 148) y eficiencia de los procesos aduaneros (72 de 148). Dentro de estos elementos, es importante tener presente que la modernización no se circunscribe solamente a mejoras en la red de transporte interno, sino también de la capacidad del mismo de interconectarse de manera eficiente con el mercado internacional, situación en la cual los pasos de frontera terrestres juegan un rol central.

#### COSTA RICA: Posición dentro del Ranking Global de Competitividad 2013-2014

Carreteras	Ferrocarriles	Puertos	Aeropuertos	Aduanas
<b>EAU</b> <b>1</b>	<b>Japón</b> <b>1</b>	<b>Holanda</b> <b>1</b>	<b>Singapur</b> <b>1</b>	<b>Singapur</b> <b>1</b>
Chile 27	Panamá 30	Panamá 6	Panamá 5	Chile 27
Panamá 48	Ecuador 57	Chile 32	Chile 46	Panamá 39
Ecuador 50	México 60	Uruguay 50	Rep. Dom 47	Rep. Dom 51
México 51	Bolivia 61	Rep. Dom 52	El Salvador 56	Uruguay 61
El Salvador 58	Nicaragua 62	México 62	<b>Costa Rica</b> <b>57</b>	Perú 69
Rep. Dom 62	Chile 65	Ecuador 69	México 64	Paraguay 71
Nicaragua 79	Rep. Dom 67	El Salvador 72	Ecuador 70	<b>Costa Rica</b> <b>72</b>
Uruguay 88	El Salvador 73	Guatemala 77	Guatemala 71	México 76
Guatemala 90	Perú 102	Honduras 87	Uruguay 81	Ecuador 82
Bolivia 92	Brasil 103	Perú 93	Perú 85	Guatemala 84
Perú 98	<b>Costa Rica</b> <b>105</b>	Argentina 99	Colombia 96	Colombia 90
Argentina 103	Argentina 106	Colombia 110	Honduras 97	Bolivia 93
Honduras 114	Venezuela 109	Nicaragua 111	Nicaragua 99	Honduras 102
Brasil 120	Colombia 113	Paraguay 115	Argentina 111	Nicaragua 104
<b>Costa Rica</b> <b>125</b>	Uruguay 117	<b>Costa Rica</b> <b>128</b>	Bolivia 117	El Salvador 111
Venezuela 128	Guatemala 119	Brasil 131	Brasil 123	Brasil 139
Colombia 130	Honduras 120	Venezuela 141	Venezuela 135	Argentina 147
Paraguay 132	Paraguay nd	Bolivia 142	Paraguay 141	NA -
<b>Moldova</b> <b>148</b>	<b>Nepal</b> <b>121</b>	<b>Kirguistán</b> <b>148</b>	<b>Bosnia H.</b> <b>148</b>	<b>Venezuela</b> <b>148</b>

Fuente: Elaboración propia con base en el Informe de Competitividad Global 2013-2014.

En el caso de Costa Rica, se dispone de tres pasos de frontera terrestres formalmente habilitados: i) Peñas Blancas (Costa Rica-Nicaragua), ii) Paso Canoas (Costa Rica-Panamá) y iii) Sixaola (Costa Rica-Panamá). Asimismo, se cuenta con uno paso adicional ubicado en la localidad de Las Tablillas (Costa Rica-Nicaragua), el cual opera en forma especial para el transporte de bienes a solicitud de las empresas exportadoras o importadoras. Sin embargo, más que facilitadores del comercio, su inadecuada infraestructura e ineficiente prestación de servicios, los han convertido en obstáculos para los flujos de comercio al imponer elevados costos de tiempo en la ejecución de los procesos (migratorios, aduaneros, sanitarios, etc). A su vez, una capacidad insuficiente para atender la creciente demanda, limita la acción del Estado en el control de actividades ilegales.

Bajo este contexto, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), junto con las autoridades del Gobierno de Costa Rica, prepara una operación de préstamo catalogada “Programa de Integración Fronteriza de Costa Rica CR-L1066”, cuyo objetivo es fortalecer la competitividad del comercio interno y externo de Costa Rica, garantizando la eficacia en los controles fiscales y parafiscales y permitiendo un actuación eficiente por parte de las instituciones responsables. Específicamente esta operación busca generar ahorros en costos por reducción de tiempos de permanencia en los pasos fronterizos, tanto pasajeros como para el transporte de mercancías.

El presente documento de Evaluación Económica cuantifica el potencial beneficio del Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Peñas Blancas (Costa Rica-Nicaragua) con respecto a la situación actual, esto con el fin de determinar la conveniencia de proceder con su ejecución.

## 1. Demanda Actual y Proyectada 2014-2038

Para la evaluación económica es necesario disponer del volumen de tránsito (demanda) de Peñas Blancas expresado en términos anuales (pasajeros/año y vehículos/año) o diarios como el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), segmentando por tipo de vehículos característicos y personas a pie. En ese sentido, con base en datos de la Dirección General de Migración y Extranjería se han construido las series de tiempo correspondiente al número de personas que transitan Peñas Blancas tanto en sentido Costa Rica-Nicaragua como Nicaragua Costa Rica.

Asimismo, dada la carencia de información oficial segregada por tipos de vehículos y personas a pie, se ha procedido a extrapolar las cifras totales de acuerdo estimaciones incluidas en el documento “*Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica*”<sup>1</sup>. De esta forma ha sido posible segmentar la demanda según (i) automóviles (incluyendo en esta denominación a camionetas y similares); (ii) autobuses (incluyendo en ellos los microbuses) y (iii) peatones. En el caso de peatones se incluye aquellos usuarios cuya práctica habitual es llegar al paso en un autobús nacional, cruzar el paso a pie y tomar luego otro autobús de servicio interno en Costa Rica o Nicaragua.

En el caso de vehículos de carga (en su mayoría “camiones articulados”); se actualizaron las cifras de comercio intrarregional con base en datos del Sistema de Estadísticas de Comercio (SEC) de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá. Del mismo modo, con base en el estudio citado anteriormente, se extrapolaron los volúmenes de carga con el fin de estimar la cantidad de vehículos de carga que utilizan Peñas Blancas. Específicamente, en el sentido Costa Rica-Nicaragua se segmentaron los datos de demanda en i) Camiones Cargados con Exportaciones de bienes costarricenses, ii) Camiones Cargados en Tránsito (Exportaciones de Panamá, Reexportaciones de la Zona Libre de Colón<sup>2</sup> e Importaciones nicaragüenses a través de Puerto Limón) y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Nicaragua-Costa Rica se estiman las siguientes categorías: i) Camiones Cargados con Importaciones costarricenses, ii) Camiones Cargados en Tránsito (Importaciones panameñas<sup>3</sup> y Exportaciones de bienes nicaragüenses a través de Puerto Limón) y iii) Camiones Vacíos.

### Tránsito de Personas

Pasajeros y Vehículos de Pasajeros. El movimiento de pasajeros en el Paso de Peñas Blancas en el sentido Costa Rica-Nicaragua alcanzó un total de 745,064 personas en 2013, mostrando una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC) de un 10.5% en el período 2001-2013. En el sentido Nicaragua-Costa Rica el año 2013 registró 735,844 personas, con una TCAC de 9.4% entre 2001 y 2013. El movimiento de pasajeros, se efectúa en automóviles particulares (14% del

---

<sup>1</sup> Versión 2. Julio 2013.

<sup>2</sup> Exportaciones hacia Nicaragua, Honduras, El Salvador, Nicaragua y México.

<sup>3</sup> Importaciones desde Nicaragua, Honduras, El Salvador, Nicaragua y México.

total), autobuses (38%) y a pie (48%). Para efectos de la presente Evaluación Económica, se supone un porcentaje del 50%, correspondiente a pasajeros a pie.

El Consultor ha validado la conveniencia de utilizar la regresión lineal como instrumento para proyectar la demanda futura de vehículos y pasajeros. En este sentido, se ha decidido utilizar la regresión lineal<sup>4</sup> en aquellos casos en los cuales las series históricas permitan obtener un indicador R<sup>2</sup><sup>5</sup> adecuado (como mínimo 0.6<sup>6</sup>). En el caso del flujo de pasajeros en el sentido Costa Rica-Nicaragua el R<sup>2</sup> mostrado fue igual a 0.9558, mientras que en el sentido Nicaragua-Costa Rica el R<sup>2</sup> arrojó 0.9327. Aplicando la regresión lineal se estimó el flujo de pasajeros totales que utilizarían Peñas Blancas en el período 2014-2038.

El flujo de demanda proyectado 2014-2038 muestra un comportamiento equivalente a una TCAC del 3.84% anual en el sentido Costa Rica-Nicaragua y 3.78% en el sentido Nicaragua-Costa Rica. Con base en la distribución supuesta según medio de transporte (automóvil, bus, a pie) fue posible estimar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) para Peñas Blancas. Es importante mencionar que dentro de los supuestos utilizados se considera que cada automóvil particular es ocupado por 4 pasajeros, mientras en el caso de los autobuses el número de pasajeros asciende a 30. Los siguientes cuadros muestran la proyección de personas totales, así como las proyecciones de TPDA de pasajeros y vehículos de pasajeros para el período 2014-2038 (25 años)<sup>7</sup>, según el sentido de viaje y tipo de transporte.

---

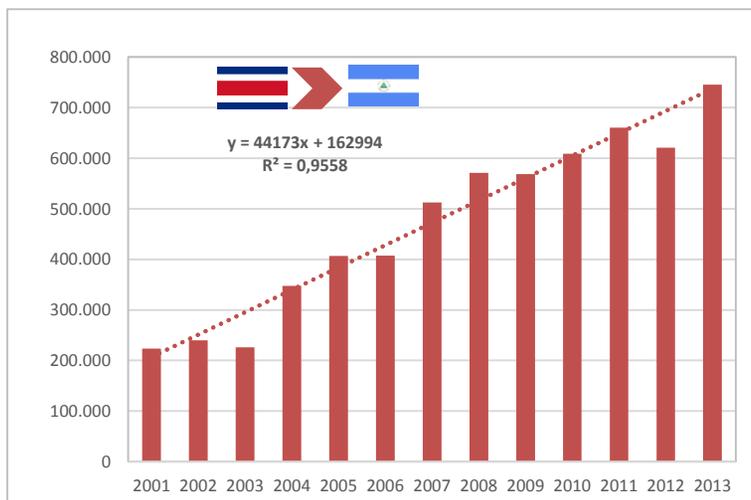
<sup>4</sup> Regresión lineal tomando como variable dependiente la cantidad de personas y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente.

<sup>5</sup> El indicador R<sup>2</sup> (indicado en el texto como R<sup>2</sup>) indica el porcentaje de la variación en la variable dependiente que puede explicarse por la variable independiente.

<sup>6</sup> El establecimiento de 0.6 como límite, es un supuesto establecido luego de haber estudiado el comportamiento de las series correspondientes al presente análisis. El detalle sobre los R<sup>2</sup> obtenidos se presenta en el Anexo 1.

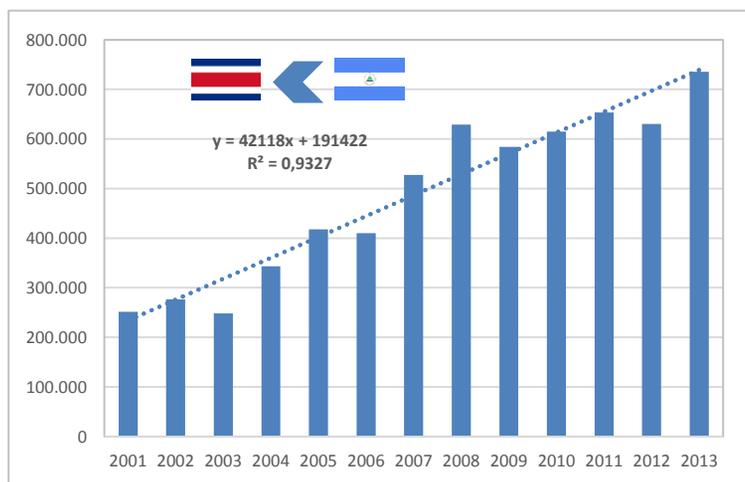
<sup>7</sup> Se adopta como período de análisis el comprendido entre 2014 y 2038, con objeto de incluir 2 años de ejecución de obras de construcción comprendido entre 2017 y 2018 y veinte (20) años de operación (2019-2038).

**Cuadro I**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Ajuste R2 de Series Históricas y Proyección de Personas transitando el Paso Fronterizo 2014-2038**



Año	Personas
2014	781,416
2015	825,589
2016	869,762
2017	913,935
2018	958,108
2019	1,002,281
2020	1,046,454
2021	1,090,627
2022	1,134,800
2023	1,178,973
2024	1,223,146
2025	1,267,319
2026	1,311,492

Año	Personas
2027	1,355,665
2028	1,399,838
2029	1,444,011
2030	1,488,184
2031	1,532,357
2032	1,576,530
2033	1,620,703
2034	1,664,876
2035	1,709,049
2036	1,753,222
2037	1,797,395
2038	1,841,568



Año	Personas
2014	781,074
2015	823,192
2016	865,310
2017	907,428
2018	949,546
2019	991,664
2020	1,033,782
2021	1,075,900
2022	1,118,018
2023	1,160,136
2024	1,202,254
2025	1,244,372
2026	1,286,490

Año	Personas
2027	1,328,608
2028	1,370,726
2029	1,412,844
2030	1,454,962
2031	1,497,080
2032	1,539,198
2033	1,581,316
2034	1,623,434
2035	1,665,552
2036	1,707,670
2037	1,749,788
2038	1,791,906

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Dirección General de Migración y Extranjería (DGME).

**Cuadro II**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Vehículos (Vehículos/Día) 2014-2038**

Período	Año	Pasajeros CR a NIC (veh/día)				Pasajeros NIC a CR (veh/día)				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Subtotal	Crecimiento	Automóviles	Autobuses	Subtotal	Crecimiento	
	2014	73	26	99		73	26	99		198
	2015	77	28	105	5.7%	76	28	104	5.4%	209
	2016	81	29	110	5.4%	80	29	110	5.1%	220
0	2017	85	31	116	5.1%	84	31	115	4.9%	231
0	2018	89	32	122	4.8%	88	32	120	4.6%	242
1	2019	93	34	127	4.6%	92	34	126	4.4%	253
2	2020	97	35	133	4.4%	96	35	131	4.2%	264
3	2021	101	37	138	4.2%	100	36	136	4.1%	275
4	2022	105	38	144	4.1%	104	38	142	3.9%	286
5	2023	110	40	150	3.9%	108	39	147	3.8%	297
6	2024	114	41	155	3.7%	112	41	152	3.6%	308
7	2025	118	43	161	3.6%	116	42	158	3.5%	319
8	2026	122	44	166	3.5%	120	44	163	3.4%	329
9	2027	126	46	172	3.4%	123	45	168	3.3%	340
10	2028	130	47	178	3.3%	127	46	174	3.2%	351
11	2029	134	49	183	3.2%	131	48	179	3.1%	362
12	2030	138	50	189	3.1%	135	49	185	3.0%	373
13	2031	142	52	194	3.0%	139	51	190	2.9%	384
14	2032	146	53	200	2.9%	143	52	195	2.8%	395
15	2033	151	55	206	2.8%	147	54	201	2.7%	406
16	2034	155	56	211	2.7%	151	55	206	2.7%	417
17	2035	159	58	217	2.7%	155	56	211	2.6%	428
18	2036	163	59	222	2.6%	159	58	217	2.5%	439
19	2037	167	61	228	2.5%	163	59	222	2.5%	450
20	2038	171	62	234	2.5%	166	61	227	2.4%	461

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la DGME y supuestos sobre la utilización de los distintos medios de transporte.

**Cuadro III**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Personas (Personas/Día) 2014-2038**

Período	Año	Pasajeros CR a NIC (pas/día)					Pasajeros NIC a CR (pas/día)					TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	yr/yr	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	yr/yr	
	2014	290	795	1,085	2,171		290	795	1,085	2,170		4,340
	2015	307	840	1,147	2,293	5.7%	306	837	1,143	2,287	5.4%	4,580
	2016	323	885	1,208	2,416	5.4%	322	880	1,202	2,404	5.1%	4,820
0	2017	340	930	1,269	2,539	5.1%	337	923	1,260	2,521	4.9%	5,059
0	2018	356	975	1,331	2,661	4.8%	353	966	1,319	2,638	4.6%	5,299
1	2019	372	1,020	1,392	2,784	4.6%	369	1,009	1,377	2,755	4.4%	5,539
2	2020	389	1,064	1,453	2,907	4.4%	384	1,052	1,436	2,872	4.2%	5,778
3	2021	405	1,109	1,515	3,030	4.2%	400	1,094	1,494	2,989	4.1%	6,018
4	2022	422	1,154	1,576	3,152	4.1%	416	1,137	1,553	3,106	3.9%	6,258
5	2023	438	1,199	1,637	3,275	3.9%	431	1,180	1,611	3,223	3.8%	6,498
6	2024	455	1,244	1,699	3,398	3.7%	447	1,223	1,670	3,340	3.6%	6,737
7	2025	471	1,289	1,760	3,520	3.6%	462	1,266	1,728	3,457	3.5%	6,977
8	2026	487	1,334	1,822	3,643	3.5%	478	1,309	1,787	3,574	3.4%	7,217
9	2027	504	1,379	1,883	3,766	3.4%	494	1,352	1,845	3,691	3.3%	7,456
10	2028	520	1,424	1,944	3,888	3.3%	509	1,394	1,904	3,808	3.2%	7,696
11	2029	537	1,469	2,006	4,011	3.2%	525	1,437	1,962	3,925	3.1%	7,936
12	2030	553	1,514	2,067	4,134	3.1%	541	1,480	2,021	4,042	3.0%	8,175
13	2031	570	1,559	2,128	4,257	3.0%	556	1,523	2,079	4,159	2.9%	8,415
14	2032	586	1,604	2,190	4,379	2.9%	572	1,566	2,138	4,276	2.8%	8,655
15	2033	602	1,649	2,251	4,502	2.8%	588	1,609	2,196	4,393	2.7%	8,894
16	2034	619	1,694	2,312	4,625	2.7%	603	1,651	2,255	4,510	2.7%	9,134
17	2035	635	1,739	2,374	4,747	2.7%	619	1,694	2,313	4,627	2.6%	9,374
18	2036	652	1,783	2,435	4,870	2.6%	635	1,737	2,372	4,744	2.5%	9,614
19	2037	668	1,828	2,496	4,993	2.5%	650	1,780	2,430	4,861	2.5%	9,853
20	2038	684	1,873	2,558	5,115	2.5%	666	1,823	2,489	4,978	2.4%	10,093

Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la DGME y supuestos sobre la utilización de los distintos medios de transporte.

## Transporte de Carga

Vehículos de Carga. En el año 2013 Peñas Blancas movilizó un volumen de carga aproximado de 2,400,000 toneladas. En el sentido Costa Rica-Nicaragua el volumen de carga asciende a 1,300,000 toneladas, lo cual incluye exportaciones costarricenses y panameñas hacia Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y México, reexportaciones de la Zona Libre de Colón (ZLC) hacia estos mismos países, así como importaciones que realiza Nicaragua a través de Puerto Limón (PL). Al igual que en el apartado del flujo de personas, se ha procedido a extrapolar las cifras totales de comercio de acuerdo a los datos observados para 2010 incluidos en el documento “*Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica*”<sup>8</sup>. De esta forma ha sido posible estimar el porcentaje de la carga comerciada entre países que es movilizada por Peñas Blancas.

**Cuadro IV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**CR>NI: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

Flujo Comercial	Observado 2010*	Supuesto Proyección
<b>Exportaciones de Costa Rica</b>		
Hacia El Salvador	87.4%	90.0%
Hacia Guatemala	61.8%	65.0%
Hacia Honduras	78.3%	80.0%
Hacia Nicaragua	100.0%	100.0%
Hacia México	3.5%	3.5%
<b>Exportaciones Panamá</b>	72.7%	75.0%
<b>Reexportaciones ZLC</b>	77.8%	80.0%
<b>Importaciones Nicaragua PL</b>	1.8%	2.0%

Nota: El dato observado combina la información del estudio citado así como los datos de comercio actualizados por el Consultor. Fuente: Elaboración propia con base en documento citado y cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

En el sentido Nicaragua-Costa Rica el volumen de carga asciende a 1,100,000 toneladas, lo cual incluye importaciones costarricenses y panameñas desde Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y México y las exportaciones que realiza Nicaragua a través de Puerto Limón (PL). El siguiente cuadro muestra los supuestos utilizados para estimar el porcentaje del volumen comerciado que es transportado de manera terrestre por Peñas Blancas.

<sup>8</sup> Versión 2. Julio 2013.

**Cuadro V**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**NI>CR: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

Flujo Comercial	Observado 2010*	Supuesto Proyección
<b>Importaciones de Costa Rica</b>		
Desde El Salvador	94.6%	95.0%
Desde Guatemala	93.7%	95.0%
Desde Honduras	78.8%	80.0%
Desde Nicaragua	100.0%	100.0%
Desde México	18.6%	20.0%
<b>Importaciones Panamá</b>		
Desde El Salvador	74.6%	75.0%
Desde Guatemala	26.1%	30.0%
Desde Honduras	26.5%	30.0%
Desde Nicaragua	100.0%	100.0%
Desde México	1.8%	2.0%
<b>Exportaciones Nicaragua PL</b>	13.0%	13.0%

Nota: El dato observado combina la información del estudio citado así como los datos de comercio actualizados por el Consultor. Fuente: Elaboración propia con base en documento citado y cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

Teniendo claro el porcentaje de la carga que se espera sea transportado por Peñas Blancas, se procedió a proyectar los flujos comerciales. En este sentido, con el fin de determinar la conveniencia de recurrir a la regresión lineal<sup>9</sup>, se procedió a evaluar el R<sup>2</sup><sup>10</sup> de las diversas series de tiempo de comercio exterior (en toneladas).

Carga Comerciada en el sentido Costa Rica-Nicaragua. Las series históricas de exportaciones de Panamá hacia El Salvador (R<sup>2</sup>:0.1759), exportaciones de Panamá hacia Guatemala (R<sup>2</sup>:0.0718), exportaciones de Panamá hacia Honduras (R<sup>2</sup>:0.2290), Exportaciones de Panamá hacia México (R<sup>2</sup>: 0.1829) y de exportaciones Panamá de hacia Nicaragua (R<sup>2</sup>:0.4796) mostraron un R<sup>2</sup> inadecuado (por debajo del 0.6 establecido)<sup>11</sup>. Por lo tanto, se procedió a proyectar estos flujos de comercio con base en la TCAC (2.30%) obtenida de la regresión lineal correspondiente al flujo de exportaciones de Panamá hacia Costa Rica (R<sup>2</sup>:0.6000). En el caso de las series de exportaciones de Panamá dirigidas a El Salvador, Guatemala y Honduras, se procedió a aplicar la TCAC iniciando para el valor promedio 2011-2013 (y no en 2013 como se realizó en el resto de casos), debido a la variabilidad de los datos<sup>12</sup>.

En lo referente a exportaciones de Costa Rica hacia Nicaragua (R<sup>2</sup>:0.8663) y Honduras (R<sup>2</sup>:0.7977), se procedió a proyectar con regresión lineal. Por su parte, producto del débil ajuste

<sup>9</sup> Regresión lineal tomando como variable dependiente el volumen comerciado (en toneladas) y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente.

<sup>10</sup> Los R<sup>2</sup> se estiman para las series de tiempo 2001-2013.

<sup>11</sup> El valor de 0.6 se estableció como supuesto luego de haber analizado el comportamiento de las series de tiempo que se detallan en el presente documento. Detalle de los R<sup>2</sup> obtenidos en el Anexo 1.

<sup>12</sup> La exportaciones de Panamá hacia El Salvador totalizaron 141,767 Ton en 2011, 82,421 Ton en 2012 y 32,400 Ton en 2013. La exportaciones de Panamá hacia Guatemala totalizaron 59,859 Ton en 2011, 70,877 Ton en 2012 y 112,028 Ton en 2013. La exportaciones de Panamá hacia Honduras totalizaron 54,940 Ton en 2011, 49,906 Ton en 2012 y 50,322 Ton en 2013.

de sus regresiones lineales, los flujos de exportación de Costa Rica hacia El Salvador (R2: 0.3273), Guatemala (R2:0.0556) y México (R2: 0.3043) se proyectaron con base en la TCAC (2.80%) obtenida de la serie de tiempo correspondiente a las exportaciones totales de Costa Rica hacia la Región Centroamericana (ex. Panamá) y México (R2:0.7624). Por último, las cifras futuras de importaciones totales de Nicaragua (0.8825) se estimaron directamente aplicando la regresión lineal.

Carga Comercializada en el sentido Nicaragua-Costa Rica. Las importaciones realizadas por Costa Rica desde El Salvador (R2:0.8646), Guatemala (R2:0.8657), Honduras (R2:0.7715), Nicaragua (R2: 0.7803) y México (0.7122), las importaciones realizadas por Panamá desde Guatemala (R2:0.7883) y Honduras (0.6000) y las exportaciones totales efectuadas por Nicaragua (R2:0.9295) fueron proyectadas con base en el modelo de regresión lineal.

Por el contrario, debido al débil ajuste de los flujos de importaciones de Panamá desde El Salvador (R2: 0.0904), Nicaragua (R2:0.0250) y México (R2: 0.3862), se realizaron las proyecciones tomando la TCAC (4.00%) futura de la serie de tiempo correspondiente a las exportaciones totales de Costa Rica hacia Panamá (R2:0.6000)<sup>13</sup>. Sin embargo, a diferencia del resto de casos en los que se aplicó este método, la TCAC fue ajustada proporcionalmente en cada caso de acuerdo al crecimiento promedio mostrado por las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá (18.5%) en el período 2001-2012<sup>14</sup>. Este ajuste se realiza con el fin de captar las asimetrías de crecimiento existentes entre los flujos mencionados<sup>15</sup>.

Tipo de Despacho. Una vez proyectadas las cifras de comercio y el correspondiente tonelaje transportado a través de Peñas Blancas, se procedió a segmentar el mismo según tipo de despacho. En el sentido Costa Rica-Nicaragua: i) Camiones Cargados con Exportaciones, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Nicaragua-Costa Rica: i) Camiones Cargados con Importaciones, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos. Para efectuar este cálculo se supone una carga promedio por camión de 18 toneladas, así como una relación de 1 camión vacío por cada 10 cargados en el sentido Costa Rica-Nicaragua y de 1 vacío por cada 1.7 camiones cargados en el sentido Nicaragua-Costa Rica<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Exportaciones desde Costa Rica hacia Panamá equivale a Importaciones Panameñas desde Costa Rica.

<sup>14</sup> 2013 fue excluido por considerarse un año atípico. Las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá alcanzaron 407,699 Ton en 2011 y 465,452 Ton en 2012, mientras el 2013 reporta 859,981. Se considera un monto atípico hasta en tanto nuevos datos confirmen una tendencia.

<sup>15</sup> El crecimiento promedio 2001-2012 de las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá fue de un 18.5%, tasa que difiere de la mostrada por las importaciones panameñas desde El Salvador (7.0%), México (31.8%) y Nicaragua (45.3%). La TCAC ajustada para las importaciones desde el El Salvador resultó en 1.5% eligiéndose para efecto de las proyecciones un supuesto de crecimiento del 1.5%. En el caso de las importaciones desde México la TCAC ajustada fue de un 6.9% (supuesto de proyección 7.0%) y en las importaciones desde Nicaragua la TCAC ajustada fue de 9.8% (se supone 5.0% debido a la alta variabilidad de los crecimientos históricos).

<sup>16</sup> La relación de camiones vacíos por cada camión cargado se estima de los datos revelados por en el documento "Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica".

Impacto Las Tablillas. Tal y como se mencionó en la evaluación económica anterior, la habilitación de un nuevo paso en Las Tablillas, conjuntamente con la construcción en Nicaragua del nuevo trecho de carretera entre La Argentina y la frontera con Costa Rica (Las Tablillas), abre una nueva opción para el transporte internacional de cargas. El flujo comercial que utilizarían Las Tablillas corresponde a las exportaciones e importaciones que realiza Nicaragua por medio de Puerto Limón.

En lo referente a exportaciones nicaragüenses por Puerto Limón, el flujo tiene su origen en el Norte del Departamento de Chontales, Nicaragua (se toma la intersección de la carretera NI-7 con ruta de desvío a Comalapa), lo que implica una distancia a Puerto Limón de 583 km por Peñas Blancas y 474 km por Las Tablillas. En la presente evaluación económica se supone que dicho flujo se derivaría de Peñas Blancas a Las Tablillas, pues la diferencia de 109 km es elevada y lo suficientemente importante para cubrir cualquier duda razonable en el tamaño de la zona productiva, considerando además que buena parte de la carretera para llegar a Las Tablillas es nueva (ruta Acoyapa-Las Tablillas de 132 km). Se estima que el desvío de este flujo comercial será de un 50% en el primer año de operación de Las Tablillas y del 100% para el resto de períodos analizados. En presente análisis mantiene inalterados dichos supuestos. Asimismo, se supone que dicho desvío de camiones cargados en tránsito (producto de habilitación de Las Tablillas) se reflejará en un 20% en reducción de camiones vacíos saliendo de Costa Rica por Peñas Blancas<sup>17</sup>.

Por su parte, en lo correspondiente a las importaciones de Nicaragua por Puerto Limón, se conserva el supuesto de que dicho flujo no se derivaría hacia Las Tablillas. Esto debido a que si bien la distancia a Puerto Limón desde el origen del flujo (Departamento de Managua, aprox. 33 km al Este de la Capital) se reduciría en 18 km al transportar la mercadería por Las Tablillas, la indefinición del área de destino de esta carga (en particular la distancia de Managua a Puerto Limón es 48 km inferior por Peñas Blancas), no permite suponer el porcentaje de desvío del flujo de carga

Los siguientes cuadros muestran la proyección del volumen de carga transportado por Peñas Blancas de acuerdo a país de procedencia y de destino y reflejando el impacto esperado por la habilitación de Las Tablillas. Asimismo se presentan las proyecciones de Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones de Carga discriminando por tipo de despacho. Igualmente se evidencia el impacto por la habilitación de Las Tablillas.

---

<sup>17</sup> Es decir por cada 10 camiones menos que ingresan por Peñas Blancas producto de la habilitación de Las Tablillas, se reduce en 2 camiones el flujo de camiones vacíos en el sentido Costa Rica-Nicaragua.

**Cuadro VI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**CR>NI: Proyecciones de Carga transportada por Peñas Blancas (Ton/Año). 2014-2038**

P	Año	Exportaciones de Costa Rica					Exportaciones de Panamá (excepto a CR)	Reexportaciones ZL Colón (excepto a CR)	Importaciones Nicaragua por Puerto Limón	Total	Total Con Tabillas
		ES	GT	HN	MX	NI					
	2010	197,738	140,301	86,522	5,382	603,631	52,673	219,721	67,290	1,373,258	1,373,258
	2011	231,481	111,804	136,559	6,180	689,408	46,495	193,952	71,177	1,487,055	1,487,055
	2012	218,755	120,874	155,868	7,054	691,061	38,654	161,240	82,416	1,475,921	1,475,921
	2013	179,200	131,724	128,858	5,832	656,641	37,478	156,336	73,420	1,369,490	1,369,490
	2014	189,645	142,486	148,829	5,922	739,989	45,970	196,139	80,685	1,549,665	1,549,665
	2015	194,956	146,476	155,728	6,088	776,280	47,320	201,898	83,397	1,612,143	1,612,143
	2016	200,416	150,578	162,626	6,258	812,571	48,721	207,876	86,110	1,675,156	1,675,156
0	2017	206,029	154,796	169,525	6,434	848,862	50,176	214,082	88,822	1,738,725	1,738,725
0	2018	211,799	159,131	176,423	6,614	885,153	51,686	220,527	91,534	1,802,867	1,802,867
1	2019	217,731	163,587	183,322	6,799	921,444	53,255	227,220	94,247	1,867,605	1,867,605
2	2020	223,828	168,169	190,220	6,989	957,735	54,884	234,172	96,959	1,932,957	1,932,957
3	2021	230,097	172,878	197,119	7,185	994,026	56,577	241,394	99,671	1,998,948	1,998,948
4	2022	236,541	177,720	204,017	7,386	1,030,317	58,335	248,897	102,384	2,065,598	2,065,598
5	2023	243,165	182,697	210,916	7,593	1,066,608	60,163	256,693	105,096	2,132,932	2,132,932
6	2024	249,976	187,814	217,814	7,806	1,102,899	62,061	264,795	107,809	2,200,973	2,200,973
7	2025	256,976	193,074	224,712	8,025	1,139,190	64,035	273,215	110,521	2,269,748	2,269,748
8	2026	264,173	198,481	231,611	8,249	1,175,481	66,086	281,968	113,233	2,339,283	2,339,283
9	2027	271,572	204,040	238,509	8,480	1,211,772	68,219	291,067	115,946	2,409,605	2,409,605
10	2028	279,177	209,754	245,408	8,718	1,248,063	70,436	300,528	118,658	2,480,742	2,480,742
11	2029	286,996	215,628	252,306	8,962	1,284,354	72,742	310,365	121,370	2,552,723	2,552,723
12	2030	295,033	221,667	259,205	9,213	1,320,645	75,139	320,595	124,083	2,625,580	2,625,580
13	2031	303,296	227,875	266,103	9,471	1,356,936	77,633	331,235	126,795	2,699,344	2,699,344
14	2032	311,790	234,257	273,002	9,736	1,393,227	80,227	342,302	129,507	2,774,049	2,774,049
15	2033	320,522	240,818	279,900	10,009	1,429,518	82,925	353,815	132,220	2,849,727	2,849,727
16	2034	329,499	247,562	286,799	10,289	1,465,809	85,733	365,794	134,932	2,926,416	2,926,416
17	2035	338,727	254,495	293,697	10,577	1,502,100	88,654	378,257	137,644	3,004,152	3,004,152
18	2036	348,213	261,623	300,596	10,874	1,538,391	91,694	391,227	140,357	3,082,974	3,082,974
19	2037	357,965	268,950	307,494	11,178	1,574,682	94,857	404,725	143,069	3,162,921	3,162,921
20	2038	367,990	276,482	314,393	11,491	1,610,973	98,150	418,775	145,781	3,244,035	3,244,035
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>7,563,286</b>	<b>5,565,742</b>	<b>6,298,081</b>	<b>234,796</b>	<b>32,027,766</b>	<b>1,880,979</b>	<b>8,008,811</b>	<b>3,125,132</b>	<b>64,704,593</b>	<b>64,704,593</b>

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

**Cuadro VII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**NI>CR: Proyecciones de Carga transportada por Peñas Blancas (Ton/Año). 2014-2038**

P	Año	Importaciones de Costa Rica					Importaciones de Panamá					Exportaciones de NI por Puerto Limón	Total	Total Con Tabillas
		ES	GT	HN	MX	NI	ES	GT	HN	MX	NI			
	2010	96,788	229,089	51,920	85,685	214,830	52,936	17,645	7,058	3,529	7,058	188,072	954,610	954,610
	2011	109,980	244,543	85,019	97,731	214,023	51,531	22,783	6,711	3,393	10,469	189,898	1,036,080	1,036,080
	2012	125,410	259,854	77,406	106,190	216,796	59,635	25,133	16,380	3,960	9,710	211,438	1,111,912	1,111,912
	2013	126,859	231,130	87,530	104,674	231,013	57,422	24,163	26,355	4,237	12,797	218,149	1,124,329	1,124,329
	2014	119,467	269,031	67,454	118,174	247,500	58,284	28,208	15,796	4,534	13,437	225,138	1,167,021	1,167,021
	2015	124,796	282,250	71,508	122,780	259,885	59,158	29,623	17,092	4,851	14,109	235,357	1,221,407	1,221,407
	2016	130,125	295,468	75,562	127,386	272,270	60,045	31,038	18,388	5,190	14,814	245,577	1,275,862	1,275,862
0	2017	135,453	308,686	79,616	131,992	284,655	60,946	32,452	19,684	5,554	15,555	255,796	1,330,390	1,330,390
0	2018	140,782	321,905	83,670	136,598	297,040	61,860	33,867	20,980	5,943	16,333	266,016	1,384,993	1,384,993
1	2019	146,111	335,123	87,724	141,205	309,425	62,788	35,282	22,276	6,359	17,149	276,235	1,439,677	1,439,677
2	2020	151,440	348,341	91,778	145,811	321,810	63,730	36,697	23,572	6,804	18,007	286,455	1,494,444	1,494,444
3	2021	156,768	361,560	95,832	150,417	334,195	64,686	38,112	24,868	7,280	18,907	296,674	1,549,299	1,549,299
4	2022	162,097	374,778	99,886	155,023	346,580	65,656	39,527	26,164	7,790	19,852	306,894	1,604,247	1,604,247
5	2023	167,426	387,996	103,940	159,629	358,965	66,641	40,942	27,460	8,335	20,845	317,114	1,659,292	1,659,292
6	2024	172,755	401,214	107,994	164,236	371,350	67,640	42,356	28,756	8,918	21,887	327,333	1,714,440	1,714,440
7	2025	178,083	414,433	112,048	168,842	383,735	68,655	43,771	30,052	9,542	22,982	337,553	1,769,696	1,769,696
8	2026	183,412	427,651	116,103	173,448	396,120	69,685	45,186	31,348	10,210	24,131	347,772	1,825,066	1,825,066
9	2027	188,741	440,869	120,157	178,054	408,505	70,730	46,601	32,644	10,925	25,337	357,992	1,880,555	1,880,555
10	2028	194,070	454,088	124,211	182,660	420,890	71,791	48,016	33,940	11,690	26,604	368,211	1,936,170	1,936,170
11	2029	199,398	467,306	128,265	187,267	433,275	72,868	49,431	35,236	12,508	27,934	378,431	1,991,918	1,991,918
12	2030	204,727	480,524	132,319	191,873	445,660	73,961	50,846	36,532	13,384	29,331	388,650	2,047,806	2,047,806
13	2031	210,056	493,743	136,373	196,479	458,045	75,070	52,260	37,828	14,321	30,798	398,870	2,103,842	2,103,842
14	2032	215,385	506,961	140,427	201,085	470,430	76,196	53,675	39,124	15,323	32,337	409,090	2,160,033	2,160,033
15	2033	220,713	520,179	144,481	205,691	482,815	77,339	55,090	40,419	16,396	33,954	419,309	2,216,388	2,216,388
16	2034	226,042	533,397	148,535	210,298	495,200	78,500	56,505	41,715	17,543	35,652	429,529	2,272,916	2,272,916
17	2035	231,371	546,616	152,589	214,904	507,585	79,677	57,920	43,011	18,772	37,435	439,748	2,329,627	2,329,627
18	2036	236,700	559,834	156,643	219,510	519,970	80,872	59,335	44,307	20,086	39,306	449,968	2,386,531	2,386,531
19	2037	242,028	573,052	160,697	224,116	532,355	82,085	60,750	45,603	21,492	41,272	460,187	2,443,638	2,443,638
20	2038	247,357	586,271	164,752	228,722	544,740	83,317	62,164	46,899	22,996	43,335	470,407	2,500,960	2,500,960
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>5,044,340</b>	<b>11,655,892</b>	<b>3,204,439</b>	<b>4,730,480</b>	<b>10,779,662</b>	<b>1,973,705</b>	<b>1,219,377</b>	<b>840,196</b>	<b>301,862</b>	<b>681,336</b>	<b>9,501,861</b>	<b>49,933,151</b>	<b>42,604,846</b>

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

**Cuadro VIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Ambos Sentidos: Tránsito Promedio Diario de Camiones de Carga SIN Impacto Las Tablillas (Camiones/Día). 2014-2038**

P	Año	Camiones CR a NI (Camiones/Día)				Camiones NI a CR (Camiones/Día)			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
	2014	189	50	24	263	127	53	108	288
	2015	197	51	25	274	133	56	113	302
	2016	206	53	26	284	139	58	118	315
0	2017	214	54	27	295	145	60	123	328
0	2018	222	56	28	306	151	62	128	342
1	2019	230	58	29	317	157	65	133	355
2	2020	239	60	30	328	163	67	138	369
3	2021	247	61	31	339	170	70	143	383
4	2022	256	63	32	351	176	72	149	396
5	2023	264	65	33	362	182	74	154	410
6	2024	273	67	34	374	188	77	159	423
7	2025	281	69	35	385	194	79	164	437
8	2026	290	71	36	397	200	82	169	451
9	2027	299	73	37	409	206	84	174	464
10	2028	307	76	38	421	212	86	179	478
11	2029	316	78	39	433	218	89	184	492
12	2030	325	80	41	446	225	91	190	506
13	2031	334	83	42	458	231	94	195	519
14	2032	343	85	43	471	237	97	200	533
15	2033	352	88	44	484	243	99	205	547
16	2034	361	91	45	497	249	102	210	561
17	2035	370	93	46	510	255	104	216	575
18	2036	380	96	48	523	261	107	221	589
19	2037	389	99	49	537	267	110	226	603
20	2038	398	102	50	551	273	113	232	618
TOTAL	TOTAL	7,282	1,823	910	10,015	5,003	2,051	4,232	11,285

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

**Cuadro IX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Ambos Sentidos: Tránsito Promedio Diario de Camiones de Carga CON Impacto Las Tablillas (Camiones/Día). 2014-2038**

P	Año	Camiones CR a NI (Camiones/Día)				Camiones NI a CR (Camiones/Día)			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
	2014	189	50	24	263	127	53	108	288
	2015	197	51	25	274	133	56	113	302
	2016	206	53	26	284	139	58	118	315
0	2017	214	54	27	295	145	60	123	328
0	2018	222	56	28	306	151	62	128	342
1	2019	230	58	25	313	157	44	133	334
2	2020	239	60	21	319	163	23	138	325
3	2021	247	61	22	330	170	24	143	337
4	2022	256	63	22	341	176	25	149	349
5	2023	264	65	23	352	182	25	154	361
6	2024	273	67	24	364	188	26	159	373
7	2025	281	69	25	375	194	27	164	385
8	2026	290	71	25	386	200	28	169	397
9	2027	299	73	26	398	206	29	174	409
10	2028	307	76	27	410	212	30	179	421
11	2029	316	78	28	422	218	31	184	433
12	2030	325	80	29	434	225	31	190	446
13	2031	334	83	29	446	231	32	195	458
14	2032	343	85	30	458	237	33	200	470
15	2033	352	88	31	471	243	34	205	483
16	2034	361	91	32	484	249	35	210	495
17	2035	370	93	33	496	255	37	216	507
18	2036	380	96	34	509	261	38	221	520
19	2037	389	99	35	523	267	39	226	532
20	2038	398	102	50	551	273	40	232	545
TOTAL	TOTAL	7,282	1,823	699	9,804	5,003	920	4,232	10,155

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

## 2. Metodología e Insumos para la Evaluación Económica

Para la evaluación económica del proyecto se mantiene el enfoque tradicional bajo la hipótesis de que las obras se ejecutan durante 2017 y 2018, distribuyendo la inversión inicial en una misma proporción (50%) para cada año. El inicio de operaciones se proyecta para el año 2019. La evaluación se realiza incorporando el impacto de la apertura de Las Tablillas.

Metodología. El análisis de viabilidad económica del Proyecto de Modernización de Peñas Blancas compara los costos económicos totales, entre el situación “Sin Proyecto” y la situación “Con Proyecto”, durante el período de análisis de 22 años (tiempo de ejecución de obras, más el tiempo de utilización). Obtenido el flujo neto de costos económicos para el período de análisis, se calcula el Valor Actual Neto Económico (VANE) adoptando una tasa de descuento del 12,0%, la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), los ratios Beneficio/Costo<sup>18</sup> y VANE/Inversión<sup>19</sup>.

Asimismo, se realiza un análisis de sensibilidad estándar frente a la variación de los factores de mayor incidencia en la rentabilidad, específicamente i) un reducción del 10% en el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), ii) un incremento del 10% en la inversión inicial y iii) la combinación de ambos elementos. En adición al análisis de sensibilidad estándar, se modeló la combinación de diversos escenarios bajo la metodología de Monte Carlos, soportado por el programa Oracle® Crystal Ball. Esta simulación mantuvo el rango de variación del análisis estándar (0% hasta +10%) tanto para potenciales sobre-costos iniciales como para disminución del TPDA, con la variante de que la distribución es de carácter continuo<sup>20</sup>. A diferencia del análisis de sensibilidad estándar en cual es posible apreciar escenarios específicos seleccionados, la simulación permite evaluar el impacto de un número significativo de combinaciones de eventos bajo el supuesto de una determina distribución de probabilidad y dentro de determinados rangos de valor. En la presente evaluación económica se efectuó la simulación de 20,000 escenarios.

Beneficios Netos. El análisis basa principalmente sus resultados en el potencial beneficio económico producto de la reducción en los tiempos tanto en el flujo de personas como de carga. El Consultor considera adecuadas las estimaciones de costo/hora para vehículos, pasajeros y mercadería con base en los lineamientos que utiliza internamente el modelo Highway Development and Management (HDM-4). El presente análisis incorpora una nueva estimación de tiempos e incluye un nuevo elemento como los es el consumo de combustible (diésel) y sus respectivas emisiones de CO<sup>2</sup> producto del transporte de carga que requiere de equipos de refrigeración.

---

<sup>18</sup> Se adopta la definición más reconocida para la relación Beneficio/Costo, consistente en el cociente del Valor Actual de Beneficios (operación y tiempo) y el Valor Actual de Costos (inversión y conservación), es decir VA(Beneficios)/VA(Costos).

<sup>19</sup> Si bien la relación Beneficio/Costo es de uso tradicional, el ratio VANE/Inversión es un indicador más útil para comparar y priorizar inversiones, puesto que incluye directamente el monto de la inversión (el objeto del financiamiento en los proyectos del Banco).

<sup>20</sup> Es decir la reducción de la demanda puede ser en un porcentaje igual a cualquier número entre 0% y -10%. Misma lógica aplica para el análisis de los sobre-costos.

A su vez, se realiza una primera aproximación a la cuantificación de lo que se ha denominado “Inversiones Paliativas”, es decir aquellos recursos que, en un escenario SIN Proyecto, debería destinar el Estado Costarricense con el fin de atender el incremento en la demanda en Peñas Blancas. Se entiende que dichas inversiones no constituirían una solución definitiva sino más bien el resultado de una urgencia por solventar limitaciones de capacidad en el plazo inmediato, lo cual redundaría en erogaciones ineficientes desde el punto de vista de la estabilidad de las finanzas públicas.

Escenario de Evaluación SIN Proyecto: Se adopta la hipótesis según la cual se conservan los pasos de frontera en condiciones similares a las actuales; manteniendo los requerimiento anuales de recursos para atender el pago de salarios y otros costos propios de la operación de las instalaciones actuales. Asimismo, se ha incorporado el rubro de “Inversiones Paliativas”, bajo el supuesto de que el Estado Costarricense deberá realizar algún tipo de inversión de corto plazo con el fin de mantener la operación del Paso Fronterizo ante el incremento en el flujo de personas y carga. Como una primera aproximación se toma el supuesto de realización de inversiones paliativas con periodicidad quinquenal por un monto equivalente a un 2.0% de la inversión total que se realizaría bajo el proyecto de modernización.

La cifra de 2.0% es tomada del documento de CEPAL (2011, p.38) “*La Brecha en Infraestructura en América Latina y el Caribe*” y corresponde al promedio mínimo de gasto anual en mantenimiento (como porcentaje el stock de infraestructura) debajo del cual el funcionamiento de las redes de transporte terrestre resulta amenazado. Al no poseer el dato acumulado de lo invertido hasta la fecha en las instalaciones actuales de Peñas Blancas (“stock de infraestructura”), se supone como una aproximación el 2.0% de la inversión que se realizaría bajo el proyecto de modernización en lo correspondiente a Infraestructura & Equipos<sup>21</sup>, pero ejecutando el mantenimiento paliativo cada 5 años. La inclusión de este monto busca captar el impacto negativo sobre las finanzas públicas producto de la no ejecución de proyectos que provean soluciones definitivas para un horizonte de largo plazo.

Escenario de Evaluación CON Proyecto. Para el escenario “Con Proyecto” el ahorro en tiempo vendrá producto de: i) nuevos procesos para la ejecución de los controles a cargo de las autoridades competentes que deben actuar en los pasos de frontera; ii) nuevo esquema operacional para el sistema de control de personas, vehículos y mercancías; iii) adecuado modelo para la circulación interna de personas, vehículos y cargas en el área de control fronterizo; iv) nueva infraestructura necesaria para cumplir eficaz y eficientemente los nuevos procesos y operaciones previstas y v) mayor capacidad de procesamiento al dotar por un lado, procesos más eficientes que ejecutarán las tareas de control con menor insumo de tiempo y, por otro, al dejar habilitada una ventana de atención uniforme de 18 horas continuas al día para todos los agentes e instituciones prestatarias de servicios.

El escenario “Con Proyecto” mantiene como supuesto la decisión de Costa Rica de mantener controles no integrados con Nicaragua; ello, sin perjuicio de que esto pueda ser ejecutar en el futuro.

---

<sup>21</sup> Inversión Paliativa se estima en 2.0% de US\$33,645,000, es decir aproximadamente US\$672,900 cada 5 años.

### 3. Costos de Inversión y Mantenimiento

Costos en el Escenario “Sin Proyecto”. Tal y como se señaló anteriormente, en este escenario se consideran los recursos anuales en que debe incurrir el Estado Costarricense para atender el pago de salarios así como costos de operación de las instalaciones actuales. Para el cálculo de este rubro se supone un costo recurrente total promedio de 20.576 US\$/año.persona ocupada; el costo salarial representa el 75% del total (15.432 US\$/año.persona), el costo de funcionamiento alcanza un 20% (4.115 US\$/año.persona) y el mantenimiento el 5% restante (1.029 US\$/año.persona)<sup>22</sup>. En la presente evaluación económica se han incorporado “inversiones paliativas” que deberá realizar el Estado con el fin de mantener la operación del puesto fronterizo ante el incremento en la demanda.

Costos en el Escenario “Con Proyecto”. Este escenario incorpora la inversión inicial a ejecutarse entre 2017 y 2018. El Componente 1 de la inversión inicial corresponde a US\$33,645,000 dirigidos a la modernización de Infraestructura & Equipos (Vida útil 50 años). El costo anual de mantenimiento del Componente 1 se supone en línea con lo proyectado en el documento “*Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica*”<sup>23</sup>.

Por su parte se cuantifica un Componente 2 referido a la modernización de los sistemas TICA y VUCE<sup>24</sup>, el cual alcanza en su totalidad US\$12,580,000. Sin embargo, considerando que el Componente 2 posee un alcance nacional, se le ha asignado al Proyecto de Modernización de Peñas Blancas un 14.7% (US\$1,849,260)<sup>25</sup>. En lo referente al costo salarial y costo de funcionamiento no se cuenta con una proyección exacta de la cantidad de funcionarios que se requerirán en su totalidad para operar la nueva infraestructura. En este sentido, la presente Evaluación Económica supone un incremento de 30% en la planilla del Paso Fronterizo. El supuesto corresponde al 50% del incremento porcentual en la capacidad máxima de Peñas Blancas (en ambos sentidos), la cual se espera aumente de 1,003 UT/día a 1,563 UT/día<sup>26</sup>. Este supuesto no considera un incremento directamente proporcional entre capacidad y funcionarios, con el fin de reflejar la mejora en la eficiencia de los procesos y el respectivo aprovechamiento de economías de escala. Es importante recalcar que no se suponen tasas de crecimiento aplicadas a los costos (tanto en el escenario “SIN Proyecto” como “CON Proyecto”) ya que las mismas tendrían un impacto neto poco significativo al impactar proporcionalmente ambos escenarios.

Los siguientes cuadros resumen las inversiones previstas en los escenarios “Sin Proyecto” y “Con Proyecto”.

---

<sup>22</sup> Se supone una planilla actual de 119 personas.

<sup>23</sup> Versión 2. Julio 2013.

<sup>24</sup> Tecnología de Información para el Control Aduanero (TICA) y Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE).

<sup>25</sup> Este porcentaje es calculado como la razón entre la carga transportada por Peñas Blancas y el total de carga comerciada por el país. Según datos de SIECA en 2013 Costa Rica comerció (exportaciones+importaciones) 16,978,939 toneladas, mientras el transporte de carga por Peñas Blancas en ambos sentidos alcanzó 2,493,819 toneladas.

<sup>26</sup> El documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas” estima que la capacidad máxima en el sentido Costa Rica-Nicaragua aumentará de 572 UT/día a 677 UT/día, mientras en el sentido Nicaragua-Costa Rica aumentará de 431 UT/día a 886 UT/día.

**Cuadro X**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Escenario “Sin Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2014-2038 (US\$)**

P	Año	Infraestructura y Servicios Públicos			Subtotal	TPDA Camiones Ambos Sentidos	Inversiones Paliativas	Total
		Salarios	Funcionamiento	Operación				
1	2019	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	673	672,900	3,121,444
2	2020	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	697	0	2,448,544
3	2021	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	722	0	2,448,544
4	2022	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	747	0	2,448,544
5	2023	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	772	672,900	3,121,444
6	2024	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	797	0	2,448,544
7	2025	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	822	0	2,448,544
8	2026	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	848	0	2,448,544
9	2027	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	873	0	2,448,544
10	2028	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	899	672,900	3,121,444
11	2029	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	925	0	2,448,544
12	2030	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	951	0	2,448,544
13	2031	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	978	0	2,448,544
14	2032	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,004	0	2,448,544
15	2033	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,031	672,900	3,121,444
16	2034	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,058	0	2,448,544
17	2035	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,085	0	2,448,544
18	2036	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,113	0	2,448,544
19	2037	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,140	672,900	3,121,444
20	2038	1,836,408	489,685	122,451	2,448,544	1,168	0	2,448,544

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo y el documento “Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”, Versión 2, Julio 2013.

**Cuadro XI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Escenario “Con Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2014-2038 (US\$)**

Período	Año	Componente 1	Componente 2	Mantenimiento	Personal & Funcionamiento	Total
0	2017	16,822,500	924,630			17,747,130
0	2018	16,822,500	924,630			17,747,130
1	2019	0	0	99,211	3,029,785	3,128,996
2	2020	0	0	105,164	3,029,785	3,134,949
3	2021	0	0	111,474	3,029,785	3,141,259
4	2022	0	0	118,162	3,029,785	3,147,947
5	2023	0	0	307,111	3,029,785	3,336,896
6	2024	0	0	132,767	3,029,785	3,162,552
7	2025	0	0	518,394	3,029,785	3,548,179
8	2026	0	0	149,176	3,029,785	3,178,961
9	2027	0	0	158,127	3,029,785	3,187,912
10	2028	0	0	529,935	3,029,785	3,559,720
11	2029	0	0	177,672	3,029,785	3,207,457
12	2030	0	0	188,331	3,029,785	3,218,116
13	2031	0	0	199,632	3,029,785	3,229,417
14	2032	0	0	211,610	3,029,785	3,241,395
15	2033	0	0	1,008,641	3,029,785	4,038,426
16	2034	0	0	237,765	3,029,785	3,267,550
17	2035	0	0	252,031	3,029,785	3,281,816
18	2036	0	0	267,152	3,029,785	3,296,937
19	2037	0	0	283,182	3,029,785	3,312,967
20	2038	-20,859,900	92,463	300,172	3,029,785	3,329,957

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo y el documento “Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”, Versión 2, Julio 2013.

#### 4. Costos para los Usuarios

En el primer año de operación (2019), se esperan ahorros en los tiempos, lo cual redundará tanto en una reducción del costo de oportunidad para las personas (por el uso alternativo que pueden dar a su tiempo) como reducciones significativas en los costos que se incurren actualmente en el transporte de bienes comerciados.

Paso Peñas Blancas “Sin Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Peñas Blancas, en la situación “Sin Proyecto” para los pasajeros y vehículos así como para el transporte de carga se presentan en el siguiente cuadro. Los tiempos indicados constituyen un estimado de acuerdo a las cifras según tipo de transporte y tipo de despacho (esto en el caso de la carga).

**Cuadro XII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Sin Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Peñas Blancas (horas/tipo de transporte)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Personas &amp; Vehículos</b>		
Automóvil	0.727	0.727
Bus	0.782	0.782
Peatón	0.332	0.332
<b>Carga</b>		
Exportación / Importación	2.255	10.599
Tránsito	2.108	2.070
Vacíos	2.108	2.054

Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones reflejadas en el documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas*”.

Paso Peñas Blancas “Con Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Peñas Blancas, en la situación “Con Proyecto” para los pasajeros y vehículos así como para el transporte de carga se presentan seguidamente. Los nuevos tiempos están expresados en horas y son obtenidos del documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas*”. Al igual que en caso “Sin Proyecto”, los tiempos indicados constituyen un estimado de acuerdo a las cifras según tipo de transporte y tipo de despacho (esto en el caso de la carga).

**Cuadro XIII**  
**PEÑAS BLANCAS**

**“Con Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Peñas Blancas (horas/tipo de transporte)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Personas &amp; Vehículos</b>		
Automóvil	0.263	0.263
Bus	0.725	0.725
Peatón	0.138	0.138
<b>Carga</b>		
Exportación / Importación	0.408	1.070
Tránsito	0.355	0.819
Vacíos	0.369	0.815

Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones reflejadas en el documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas*”.

La evaluación económica estima que los tiempos previstos para los vehículos con carga de exportación e importación sean aplicables a aquellos usuarios que presenten despachos completos, manteniéndose los tiempos actuales para quienes no los dispongan. Se supone además que con la implantación del proyecto, los casos de exportación con despachos completos representen un 95% y los casos de importación con despachos completos mejoren de manera gradual alcanzando 50%, 65%, 80% y 95% del total para los años 2019, 2020, 2021 y 2022, respectivamente.

Costo de tiempo. Se consideró adecuado mantener las estimaciones de costo de tiempo de los pasajeros y el costo de tiempo de los vehículos de acuerdo a los lineamientos que utiliza internamente el modelo Highway Development and Management (HDM-4).

Es importante recalcar que el costo para camiones de carga incorpora el consumo de combustible (diésel)<sup>27</sup>, para aquellos casos en los que el producto transportado requiere de equipos de refrigeración. El costo/hora se calculó con base en el precio actual del litro de Diesel 50 (US\$4.83)<sup>28</sup>, ponderando por despacho según el porcentaje de camiones que utilizan refrigeración<sup>29</sup>. De este modo, la refrigeración tiene un costo por hora de US\$0.903 en despachos de Exportación, US\$1.989 en Tránsito CR>NI, US\$0.906 en Importación y US\$3.041 en Tránsito NI>CR.

<sup>27</sup> Mantener la refrigeración requiere del consumo de al menos 1 galón de diésel por hora (3.78 litros).

<sup>28</sup> Precio de 676 colones costarricenses de acuerdo a datos de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE).

<sup>29</sup> Con base en estimaciones del Equipo Consultor se determinaron los siguientes porcentajes de traslados que requieren de refrigeración: Exportación (18.7%), Tránsito CR>NI (41.2%), Importación (18.8%) y Tránsito NI>CR (63.0%).

**Cuadro XIV  
PEÑAS BLANCAS  
Estructura Costo del Tiempo**

Concepto	Unidad	Peatón	Automóvil (2)	Autobús	Camión Articulado
<b>VEHICULOS</b>					
Costo Vehículo nuevo	US\$/veh	-	18.395	76.906	100.388
Vida útil promedio	años	-	11	16	13
Operación anual	horas/año	-	1.008	1.875	2.310
Valor residual	%	-	30	30	30
Costo fijo por año	US\$/año	-	1.723	6.015	4.568
Costo de capital (interés anual)	%	-	3	5	5
<b>TRIPULACION Y PASAJEROS</b>					
N° de tripulantes	N°/veh	-	-	2,0	1,0
Costo de salario de la tripulación	US\$/hora	-	-	4,13	4,70
Viáticos de tripulantes	US\$/día	-	-	25,00	25,00
N° de pasajeros	N°/veh	-	4,00	30,00	-
Viajes de pasajeros relacionados con trabajo	%	75,00	-	50,00	-
Costo de tiempo del pasajero no trabajando	US\$/pas.hora	4,50	6,00	5,50	-
Costo de tiempo del pasajero trabajando	US\$/pas.hora	2,00	-	2,00	-
Costo promedio de tiempo de los pasajeros	US\$/pas.hora	2,63	6,00	3,75	-
<b>MERCADERIA</b>					
Valor de la Mercadería comercializada	MM US\$/año	-	-	-	3.300
Valor de la Mercadería promedio por camión	US\$/veh	-	-	-	15.593
Costo de Oportunidad	%	-	-	-	10
Fracción de los vehículos con carga beneficiada	%	-	-	-	50
<b>COSTO HORARIO</b>					
Costo Total de tiempo de los pasajeros	US\$/hora	2,63	24,00	112,50	-
Costo Total de tiempo de los tripulantes	US\$/hora	-	-	10,34	5,74
Costo de Depreciación	US\$/hora	-	1,19	1,79	2,34
Costo de Capital	US\$/hora	-	0,06	0,44	0,57
Costos generales (seguros, tasas, etc.)	US\$/hora	-	0,20	3,21	1,98
Costo de tiempo de la mercadería	US\$/hora	-	-	-	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>2,63</b>	<b>25,45</b>	<b>128,28</b>	<b>10,72</b>

(1): Valores promedio de Costa Rica y Nicaragua.

(2): Incluye automóviles y camionetas.

Fuente: Estimaciones de tiempo con base en el modelo Highway Development and Management (HDM-4), cuadro tomado de la Evaluación Económica anterior realizada por el consultor Roberto Suárez Nicolini.

**Cuadro XV  
PEÑAS BLANCAS  
Costo del Tiempo según Medio de Transporte y Tipo de Despacho (US\$/hora)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Medio de Transporte</b>		
Automóvil	25.45	25.45
Bus	128.28	128.28
Peatón	2.63	2.63
<b>Tipo de Despacho</b>		
Exportación / Importación	11.63	11.63
Tránsito	12.71	13.76
Vacíos	10.72	10.72

Nota: Automóvil supone una ocupación de 4 pasajeros y el Autobus de 30 pasajeros. Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones basadas en el modelo Highway Development and Management (HDM-4) y datos del documento "Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas".

Emisiones de CO<sup>2</sup>. Como parte de la inclusión del consumo de combustible por los sistemas de refrigeración en el transporte de carga, se ha procedido a cuantificar el costo en términos de emisiones de CO<sup>2</sup>. En este sentido el Equipo Consultor utiliza un factor de conversión de 2.67 kg de CO<sup>2</sup>eq por cada litro de diésel que se consume. Esto se traduce en emisiones de aproximadamente 0.01 Toneladas de CO<sup>2</sup>eq por cada hora en que se encuentra en funcionamiento el equipo refrigerante. El factor de de 2.67 kg de CO<sup>2</sup>eq/litro es tomado del documento “*Guidance on measuring and reporting Greenhouse Gas (GHG) emissions from freight transport operations*”<sup>30</sup>.

Para la respectiva monetización de las emisiones de CO<sup>2</sup>eq es necesario considerar las grandes asimetrías de precio en los mercados donde se transan certificados. El Emissions Trading System de la Unión Europea (EU-ETS) reporta un precio por tonelada de aproximadamente US\$6.46 (promedio Abril 2013-Abril 2014) en tanto el Mecanismo de Valoración de Carbono constituido por el Gobierno Australiano<sup>31</sup> establece un precio de US\$24.0 por tonelada para el 2014. Para la monetización de las emisiones de CO<sup>2</sup>eq de la evaluación económica utilizaremos el supuesto de US\$7/Tonelada, reflejando las condiciones del mercado europeo. Se establece dicho con la salvedad del debate existente en torno a una potencial subvaloración de las emisiones dentro de los mercados actualmente activos.

---

<sup>30</sup> Department for Environment, Food & Rural Affairs. United Kingdom.

<sup>31</sup> Australia Carbon Pricing Mechanism (Clean Energy Act 2011).

**Cuadro XVI**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	619,999	1,226,799	437,137	2,283,935	613,432	1,213,804	432,506	2,259,742	4,543,677
2	2020	647,324	1,280,867	456,402	2,384,594	639,486	1,265,357	450,875	2,355,718	4,740,311
3	2021	674,649	1,334,935	475,668	2,485,252	665,539	1,316,909	469,245	2,451,693	4,936,946
4	2022	701,974	1,389,003	494,934	2,585,911	691,593	1,368,462	487,614	2,547,669	5,133,580
5	2023	729,299	1,443,071	514,199	2,686,570	717,647	1,420,015	505,984	2,643,645	5,330,215
6	2024	756,624	1,497,139	533,465	2,787,228	743,700	1,471,568	524,353	2,739,621	5,526,849
7	2025	783,949	1,551,208	552,731	2,887,887	769,754	1,523,120	542,722	2,835,597	5,723,484
8	2026	811,274	1,605,276	571,996	2,988,546	795,808	1,574,673	561,092	2,931,573	5,920,118
9	2027	838,599	1,659,344	591,262	3,089,204	821,862	1,626,226	579,461	3,027,549	6,116,753
10	2028	865,924	1,713,412	610,528	3,189,863	847,915	1,677,778	597,831	3,123,524	6,313,388
11	2029	893,249	1,767,480	629,793	3,290,522	873,969	1,729,331	616,200	3,219,500	6,510,022
12	2030	920,573	1,821,548	649,059	3,391,180	900,023	1,780,884	634,570	3,315,476	6,706,657
13	2031	947,898	1,875,616	668,325	3,491,839	926,076	1,832,437	652,939	3,411,452	6,903,291
14	2032	975,223	1,929,684	687,590	3,592,498	952,130	1,883,989	671,308	3,507,428	7,099,926
15	2033	1,002,548	1,983,752	706,856	3,693,156	978,184	1,935,542	689,678	3,603,404	7,296,560
16	2034	1,029,873	2,037,820	726,122	3,793,815	1,004,238	1,987,095	708,047	3,699,380	7,493,195
17	2035	1,057,198	2,091,888	745,387	3,894,474	1,030,291	2,038,648	726,417	3,795,355	7,689,829
18	2036	1,084,523	2,145,956	764,653	3,995,132	1,056,345	2,090,200	744,786	3,891,331	7,886,464
19	2037	1,111,848	2,200,024	783,919	4,095,791	1,082,399	2,141,753	763,155	3,987,307	8,083,098
20	2038	1,139,173	2,254,092	803,185	4,196,450	1,108,452	2,193,306	781,525	4,083,283	8,279,733
TOTAL	TOTAL	17,591,722	34,808,916	12,403,210	64,803,848	17,218,843	34,071,096	12,140,309	63,430,248	128,234,096

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”

**Cuadro XVII**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	295,780	687,949	140,587	1,124,315	292,646	680,662	139,097	1,112,406	2,236,721
2	2020	308,815	718,269	146,783	1,173,867	305,076	709,571	145,005	1,159,652	2,333,519
3	2021	321,851	748,588	152,979	1,223,418	317,505	738,480	150,913	1,206,898	2,430,316
4	2022	334,887	778,908	159,175	1,272,969	329,934	767,389	156,821	1,254,144	2,527,114
5	2023	347,923	809,228	165,371	1,322,521	342,364	796,298	162,728	1,301,390	2,623,911
6	2024	360,958	839,547	171,567	1,372,072	354,793	825,207	168,636	1,348,636	2,720,709
7	2025	373,994	869,867	177,763	1,421,624	367,222	854,116	174,544	1,395,883	2,817,506
8	2026	387,030	900,187	183,959	1,471,175	379,651	883,026	180,452	1,443,129	2,914,304
9	2027	400,065	930,506	190,155	1,520,726	392,081	911,935	186,359	1,490,375	3,011,101
10	2028	413,101	960,826	196,351	1,570,278	404,510	940,844	192,267	1,537,621	3,107,899
11	2029	426,137	991,145	202,547	1,619,829	416,939	969,753	198,175	1,584,867	3,204,696
12	2030	439,173	1,021,465	208,743	1,669,380	429,369	998,662	204,083	1,632,113	3,301,494
13	2031	452,208	1,051,785	214,939	1,718,932	441,798	1,027,571	209,990	1,679,359	3,398,291
14	2032	465,244	1,082,104	221,135	1,768,483	454,227	1,056,480	215,898	1,726,606	3,495,089
15	2033	478,280	1,112,424	227,331	1,818,034	466,657	1,085,389	221,806	1,773,852	3,591,886
16	2034	491,316	1,142,744	233,527	1,867,586	479,086	1,114,298	227,714	1,821,098	3,688,684
17	2035	504,351	1,173,063	239,723	1,917,137	491,515	1,143,208	233,621	1,868,344	3,785,481
18	2036	517,387	1,203,383	245,919	1,966,688	503,944	1,172,117	239,529	1,915,590	3,882,279
19	2037	530,423	1,233,702	252,115	2,016,240	516,374	1,201,026	245,437	1,962,836	3,979,076
20	2038	543,459	1,264,022	258,311	2,065,791	528,803	1,229,935	251,345	2,010,082	4,075,874
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>8,392,381</b>	<b>19,519,712</b>	<b>3,988,972</b>	<b>31,901,065</b>	<b>8,214,494</b>	<b>19,105,967</b>	<b>3,904,421</b>	<b>31,224,881</b>	<b>63,125,946</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”.

**Cuadro XVIII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
	Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal
2019	2,174,600	557,728	165,118	2,897,447	6,981,778	227,681	1,057,188	8,266,647
2020	2,253,345	574,538	170,757	2,998,641	7,252,893	235,523	1,097,405	8,585,821
2021	2,332,534	591,843	176,477	3,100,853	7,524,007	243,506	1,137,686	8,905,199
2022	2,412,178	609,664	182,278	3,204,121	7,795,121	251,634	1,178,036	9,224,791
2023	2,492,291	628,025	188,166	3,308,481	8,066,236	259,918	1,218,457	9,544,610
2024	2,572,885	646,946	194,143	3,413,974	8,337,350	268,363	1,258,953	9,864,667
2025	2,653,975	666,453	200,212	3,520,640	8,608,464	276,980	1,299,529	10,184,973
2026	2,735,574	686,571	206,376	3,628,520	8,879,579	285,776	1,340,188	10,505,543
2027	2,817,696	707,325	212,638	3,737,659	9,150,693	294,762	1,380,935	10,826,390
2028	2,900,356	728,742	219,004	3,848,102	9,421,808	303,947	1,421,775	11,147,529
2029	2,983,569	750,852	225,475	3,959,896	9,692,922	313,342	1,462,712	11,468,976
2030	3,067,351	773,684	232,056	4,073,091	9,964,036	322,959	1,503,752	11,790,747
2031	3,151,717	797,269	238,751	4,187,737	10,235,151	332,810	1,544,900	12,112,860
2032	3,236,684	821,639	245,564	4,303,888	10,506,265	342,906	1,586,162	12,435,333
2033	3,322,269	846,828	252,500	4,421,597	10,777,379	353,262	1,627,545	12,758,187
2034	3,408,489	872,872	259,562	4,540,923	11,048,494	363,892	1,669,055	13,081,441
2035	3,495,361	899,808	266,756	4,661,925	11,319,608	374,811	1,710,699	13,405,119
2036	3,582,905	927,673	274,086	4,784,664	11,590,722	386,036	1,752,485	13,729,243
2037	3,671,139	956,509	281,557	4,909,205	11,861,837	397,582	1,794,420	14,053,839
2038	3,760,081	986,358	407,297	5,153,736	12,132,951	409,468	1,836,513	14,378,932
TOTAL	59,024,999	15,031,329	4,598,774	78,655,102	191,147,294	6,245,159	28,878,392	226,270,845

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas*”

**Cuadro XIX**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
1	2019	482,121	93,968	28,917	605,006	3,843,249	90,054	419,470	4,352,773
2	2020	499,580	96,800	29,904	626,284	3,014,368	93,156	435,427	3,542,951
3	2021	517,136	99,716	30,906	647,757	2,112,362	96,313	451,410	2,660,085
4	2022	534,794	102,718	31,922	669,434	1,137,232	99,528	467,420	1,704,180
5	2023	552,555	105,812	32,953	691,320	1,176,785	102,804	483,458	1,763,047
6	2024	570,423	109,000	33,999	713,422	1,216,338	106,145	499,526	1,822,009
7	2025	588,401	112,286	35,062	735,750	1,255,891	109,553	515,626	1,881,069
8	2026	606,492	115,676	36,142	758,310	1,295,444	113,032	531,759	1,940,234
9	2027	624,699	119,172	37,239	781,110	1,334,996	116,586	547,926	1,999,509
10	2028	643,026	122,781	38,353	804,160	1,374,549	120,219	564,131	2,058,899
11	2029	661,474	126,506	39,487	827,467	1,414,102	123,935	580,374	2,118,411
12	2030	680,049	130,353	40,639	851,041	1,453,655	127,739	596,657	2,178,051
13	2031	698,754	134,326	41,812	874,892	1,493,208	131,635	612,984	2,237,827
14	2032	717,592	138,432	43,005	899,029	1,532,761	135,628	629,356	2,297,746
15	2033	736,566	142,676	44,219	923,462	1,572,314	139,724	645,776	2,357,814
16	2034	755,682	147,064	45,456	948,202	1,611,867	143,929	662,246	2,418,042
17	2035	774,942	151,602	46,716	973,260	1,651,420	148,248	678,770	2,478,437
18	2036	794,351	156,297	48,000	998,648	1,690,973	152,687	695,350	2,539,009
19	2037	813,913	161,156	49,308	1,024,376	1,730,526	157,254	711,989	2,599,768
20	2038	833,632	166,185	71,328	1,071,145	1,770,079	161,955	728,690	2,660,724
TOTAL	TOTAL	13,086,182	2,532,526	805,366	16,424,074	33,682,119	2,470,121	11,458,346	47,610,587

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”.

**Cuadro XX**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Sin Proyecto”: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
	Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
2019	2,448	1,265	0	3,713	7,885	729	0	8,614
2020	2,537	1,303	0	3,840	8,192	754	0	8,946
2021	2,626	1,342	0	3,968	8,498	780	0	9,278
2022	2,716	1,382	0	4,098	8,804	806	0	9,610
2023	2,806	1,424	0	4,230	9,110	832	0	9,942
2024	2,897	1,467	0	4,364	9,416	859	0	10,276
2025	2,988	1,511	0	4,499	9,723	887	0	10,610
2026	3,080	1,557	0	4,637	10,029	915	0	10,944
2027	3,172	1,604	0	4,776	10,335	944	0	11,279
2028	3,265	1,652	0	4,918	10,641	973	0	11,614
2029	3,359	1,702	0	5,062	10,947	1,003	0	11,951
2030	3,453	1,754	0	5,208	11,254	1,034	0	12,288
2031	3,548	1,808	0	5,356	11,560	1,066	0	12,626
2032	3,644	1,863	0	5,507	11,866	1,098	0	12,964
2033	3,740	1,920	0	5,661	12,172	1,131	0	13,303
2034	3,838	1,979	0	5,817	12,478	1,165	0	13,644
2035	3,935	2,040	0	5,976	12,785	1,200	0	13,985
2036	4,034	2,103	0	6,137	13,091	1,236	0	14,327
2037	4,133	2,169	0	6,302	13,397	1,273	0	14,670
2038	4,233	2,236	0	6,470	13,703	1,311	0	15,014
TOTAL	66,455	34,082	0	100,537	215,887	19,997	0	235,884

Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”.

**Cuadro XXI**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Con Proyecto”: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
1	2019	543	213	0	756	4,341	288	0	4,629
2	2020	562	219	0	782	3,405	298	0	3,703
3	2021	582	226	0	808	2,386	308	0	2,694
4	2022	602	233	0	835	1,284	319	0	1,603
5	2023	622	240	0	862	1,329	329	0	1,658
6	2024	642	247	0	889	1,374	340	0	1,714
7	2025	662	255	0	917	1,418	351	0	1,769
8	2026	683	262	0	945	1,463	362	0	1,825
9	2027	703	270	0	974	1,508	373	0	1,881
10	2028	724	278	0	1,002	1,552	385	0	1,937
11	2029	745	287	0	1,032	1,597	397	0	1,994
12	2030	766	296	0	1,061	1,642	409	0	2,051
13	2031	787	305	0	1,091	1,686	421	0	2,108
14	2032	808	314	0	1,122	1,731	434	0	2,165
15	2033	829	324	0	1,153	1,776	447	0	2,223
16	2034	851	333	0	1,184	1,820	461	0	2,281
17	2035	872	344	0	1,216	1,865	475	0	2,340
18	2036	894	354	0	1,249	1,910	489	0	2,399
19	2037	916	365	0	1,282	1,954	504	0	2,458
20	2038	939	377	0	1,315	1,999	519	0	2,518
TOTAL	TOTAL	14,733	5,742	0	20,476	38,041	7,909	0	45,951

Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”.

## **5. Beneficios**

Cuantificación de beneficios. Los beneficios económicos se calcularon utilizando la metodología tradicional de cuantificación de los “excedentes del consumidor”; en ese sentido, se calcularon: los ahorros en costos por reducción de tiempos de permanencia en los pasos para los pasajeros y vehículos, en función de la aplicación de los nuevos procesos y operaciones en tales pasos. Asimismo, se incorporan los ahorros producto de reducción de emisiones de CO<sup>2</sup>eq y de manera indirecta la no realización por parte del Estado de “inversiones paliativas” para hacer frente a la creciente demanda en un escenario “Sin Proyecto”.

Beneficios no cuantificados. Existen beneficios potenciales del Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Peñas Blancas que no fueron cuantificados. Por ejemplo, la capacidad de cubrir el control de los actuales pasajeros y vehículos que evaden los controles, permitiendo al Estado cumplir su rol al evitar actividades ilegales. Asimismo, la Encuesta de Satisfacción realizada por el Equipo Consultor señala que la modernización de Peñas Blancas permitirá reducir erogaciones significativas que deben realizar los transportistas por el pago de servicios de seguridad (la mayor parte servicios de carácter informal).

**Cuadro XXII**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	324,220	538,850	296,550	1,159,620	320,785	533,142	293,409	1,147,336	2,306,956
2	2020	338,509	562,598	309,620	1,210,727	334,410	555,786	305,870	1,196,066	2,406,793
3	2021	352,798	586,347	322,689	1,261,834	348,034	578,429	318,332	1,244,795	2,506,630
4	2022	367,087	610,095	335,759	1,312,942	361,659	601,073	330,794	1,293,525	2,606,467
5	2023	381,377	633,844	348,829	1,364,049	375,283	623,717	343,255	1,342,255	2,706,304
6	2024	395,666	657,592	361,898	1,415,156	388,908	646,360	355,717	1,390,985	2,806,141
7	2025	409,955	681,341	374,968	1,466,264	402,532	669,004	368,179	1,439,714	2,905,978
8	2026	424,244	705,089	388,038	1,517,371	416,156	691,647	380,640	1,488,444	3,005,815
9	2027	438,533	728,838	401,107	1,568,478	429,781	714,291	393,102	1,537,174	3,105,652
10	2028	452,822	752,586	414,177	1,619,585	443,405	736,935	405,564	1,585,903	3,205,489
11	2029	467,112	776,334	427,247	1,670,693	457,030	759,578	418,025	1,634,633	3,305,326
12	2030	481,401	800,083	440,316	1,721,800	470,654	782,222	430,487	1,683,363	3,405,163
13	2031	495,690	823,831	453,386	1,772,907	484,278	804,866	442,949	1,732,093	3,505,000
14	2032	509,979	847,580	466,456	1,824,015	497,903	827,509	455,410	1,780,822	3,604,837
15	2033	524,268	871,328	479,526	1,875,122	511,527	850,153	467,872	1,829,552	3,704,674
16	2034	538,557	895,077	492,595	1,926,229	525,152	872,796	480,334	1,878,282	3,804,511
17	2035	552,847	918,825	505,665	1,977,337	538,776	895,440	492,795	1,927,011	3,904,348
18	2036	567,136	942,574	518,735	2,028,444	552,401	918,084	505,257	1,975,741	4,004,185
19	2037	581,425	966,322	531,804	2,079,551	566,025	940,727	517,719	2,024,471	4,104,022
20	2038	595,714	990,070	544,874	2,130,659	579,649	963,371	530,180	2,073,201	4,203,859
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>9,199,341</b>	<b>15,289,204</b>	<b>8,414,238</b>	<b>32,902,783</b>	<b>9,004,349</b>	<b>14,965,130</b>	<b>8,235,888</b>	<b>32,205,366</b>	<b>65,108,149</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento "Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas".

**Cuadro XXIII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal
1	2019	1,692,479	463,761	136,202	2,292,441	3,138,529	137,627	637,718	3,913,874
2	2020	1,753,766	477,738	140,853	2,372,357	4,238,525	142,368	661,977	5,042,870
3	2021	1,815,398	492,127	145,571	2,453,096	5,411,645	147,193	686,276	6,245,113
4	2022	1,877,384	506,946	150,357	2,534,687	6,657,890	152,107	710,616	7,520,612
5	2023	1,939,735	522,213	155,213	2,617,162	6,889,451	157,114	734,998	7,781,563
6	2024	2,002,462	537,947	160,143	2,700,552	7,121,012	162,219	759,427	8,042,658
7	2025	2,065,573	554,167	165,149	2,784,890	7,352,574	167,427	783,903	8,303,904
8	2026	2,129,081	570,895	170,234	2,870,210	7,584,135	172,744	808,429	8,565,309
9	2027	2,192,996	588,152	175,400	2,956,549	7,815,697	178,176	833,009	8,826,881
10	2028	2,257,330	605,962	180,650	3,043,942	8,047,258	183,728	857,644	9,088,630
11	2029	2,322,095	624,346	185,988	3,132,429	8,278,820	189,407	882,338	9,350,565
12	2030	2,387,302	643,331	191,417	3,222,050	8,510,381	195,221	907,094	9,612,696
13	2031	2,452,963	662,942	196,940	3,312,846	8,741,942	201,175	931,916	9,875,033
14	2032	2,519,093	683,207	202,560	3,404,859	8,973,504	207,278	956,806	10,137,588
15	2033	2,585,703	704,152	208,281	3,498,135	9,205,065	213,538	981,769	10,400,372
16	2034	2,652,807	725,808	214,106	3,592,721	9,436,627	219,964	1,006,809	10,663,399
17	2035	2,720,420	748,205	220,040	3,688,665	9,668,188	226,564	1,031,929	10,926,681
18	2036	2,788,554	771,376	226,086	3,786,017	9,899,749	233,349	1,057,135	11,190,233
19	2037	2,857,226	795,354	232,249	3,884,829	10,131,311	240,328	1,082,431	11,454,070
20	2038	2,926,450	820,173	335,969	4,082,591	10,362,872	247,513	1,107,823	11,718,208
TOTAL	TOTAL	45,938,817	12,498,802	3,793,409	62,231,028	157,465,175	3,775,037	17,420,046	178,660,258

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento "Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas".

**Cuadro XXIV**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**Ahorro: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
1	2019	1,906	1,052	0	2,957	3,545	441	0	3,985
2	2020	1,975	1,083	0	3,058	4,787	456	0	5,243
3	2021	2,044	1,116	0	3,160	6,112	471	0	6,583
4	2022	2,114	1,149	0	3,263	7,520	487	0	8,007
5	2023	2,184	1,184	0	3,368	7,781	503	0	8,284
6	2024	2,255	1,220	0	3,474	8,043	519	0	8,562
7	2025	2,326	1,257	0	3,582	8,304	536	0	8,840
8	2026	2,397	1,294	0	3,692	8,566	553	0	9,119
9	2027	2,469	1,334	0	3,803	8,827	571	0	9,398
10	2028	2,541	1,374	0	3,915	9,089	588	0	9,677
11	2029	2,614	1,416	0	4,030	9,350	606	0	9,957
12	2030	2,688	1,459	0	4,146	9,612	625	0	10,237
13	2031	2,762	1,503	0	4,265	9,873	644	0	10,518
14	2032	2,836	1,549	0	4,385	10,135	664	0	10,799
15	2033	2,911	1,597	0	4,508	10,396	684	0	11,080
16	2034	2,987	1,646	0	4,632	10,658	704	0	11,362
17	2035	3,063	1,696	0	4,759	10,919	725	0	11,645
18	2036	3,140	1,749	0	4,889	11,181	747	0	11,928
19	2037	3,217	1,803	0	5,020	11,443	770	0	12,212
20	2038	3,295	1,860	0	5,154	11,704	793	0	12,497
TOTAL	TOTAL	51,721	28,340	0	80,061	177,845	12,088	0	189,933

Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas”.

## **6. Rentabilidad Económica**

Resultados de la evaluación. Los cuadros que se presentan seguidamente resumen los resultados de la evaluación con base en el análisis de escenarios “Sin Proyecto” y “Con Proyecto” por tipo de costo, el flujo económico neto, los indicadores de Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), la relación Beneficio/Costo y el cociente VANE/Inversión.

El Resultado Base, es decir ejecutando el modelo con los supuestos descritos en apartados anteriores, arroja un Valor Actual Neto Económico (VANE) de US\$ 53,478,041 (para la tasa de descuento de 12,0%) y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 27,7%; en tanto, la relación Beneficio/Costo es de 2,50 y el ratio VANE/Inversión es de 1,51. El valor de la TIRE es ampliamente superior a la tasa de corte del 12,0% a la vez que los demás indicadores resultan positivos, por lo que se considera que el Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Peñas Blancas es altamente rentable desde el punto de vista económico.

**Cuadro XXV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Sin Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US\$)**

Año	P	Flujo de Costos Económicos SIN Proyecto									
		Salarios, Operación &	Inversiones Paliativas	Costos Estado	Tiempo CR>NI	Tiempo NI>CR	Usuarios	Emisiones CR>NI	Emisiones NI>CR	Ambiente	Total
2014											
2015											
2016											
2017	0										
2018	0										
2019	1	2,448,544	672,900	3,121,444	5,181,382	10,526,388	15,707,771	3,713	8,614	12,327	18,841,542
2020	2	2,448,544	0	2,448,544	5,383,234	10,941,538	16,324,772	3,840	8,946	12,785	18,786,102
2021	3	2,448,544	0	2,448,544	5,586,105	11,356,892	16,942,997	3,968	9,278	13,246	19,404,787
2022	4	2,448,544	0	2,448,544	5,790,032	11,772,461	17,562,492	4,098	9,610	13,708	20,024,744
2023	5	2,448,544	672,900	3,121,444	5,995,051	12,188,255	18,183,306	4,230	9,942	14,172	21,318,923
2024	6	2,448,544	0	2,448,544	6,201,203	12,604,288	18,805,490	4,364	10,276	14,639	21,268,673
2025	7	2,448,544	0	2,448,544	6,408,527	13,020,570	19,429,097	4,499	10,610	15,109	21,892,749
2026	8	2,448,544	0	2,448,544	6,617,066	13,437,116	20,054,181	4,637	10,944	15,581	22,518,306
2027	9	2,448,544	0	2,448,544	6,826,863	13,853,939	20,680,802	4,776	11,279	16,055	23,145,401
2028	10	2,448,544	672,900	3,121,444	7,037,965	14,271,054	21,309,019	4,918	11,614	16,532	24,446,995
2029	11	2,448,544	0	2,448,544	7,250,418	14,688,476	21,938,894	5,062	11,951	17,012	24,404,451
2030	12	2,448,544	0	2,448,544	7,464,272	15,106,223	22,570,495	5,208	12,288	17,495	25,036,534
2031	13	2,448,544	0	2,448,544	7,679,576	15,524,312	23,203,888	5,356	12,626	17,982	25,670,414
2032	14	2,448,544	0	2,448,544	7,896,385	15,942,761	23,839,147	5,507	12,964	18,471	26,306,162
2033	15	2,448,544	672,900	3,121,444	8,114,754	16,361,590	24,476,344	5,661	13,303	18,964	27,616,752
2034	16	2,448,544	0	2,448,544	8,334,738	16,780,821	25,115,559	5,817	13,644	19,460	27,583,563
2035	17	2,448,544	0	2,448,544	8,556,399	17,200,474	25,756,873	5,976	13,985	19,960	28,225,377
2036	18	2,448,544	0	2,448,544	8,779,797	17,620,574	26,400,371	6,137	14,327	20,464	28,869,379
2037	19	2,448,544	672,900	3,121,444	9,004,996	18,041,146	27,046,142	6,302	14,670	20,972	30,188,558
2038	20	2,448,544	0	2,448,544	9,350,186	18,462,215	27,812,401	6,470	15,014	21,484	30,282,429

Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

**Cuadro XXVI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Con Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US\$)**

Año	P	Flujo de Costos Económicos CON Proyecto											Total	
		Inversión Componente I	Inversión Componente II	Mantenimiento	Salarios, Operación	Costos Estado	Tiempo CR>NI	Tiempo NI>CR	Usuarios	Emisiones CR>NI	Emisiones NI>CR	Ambiente		
2014														0
2015														0
2016														
2017	0	16,822,500	924,630			17,747,130								17,747,130
2018	0	16,822,500	924,630			17,747,130								17,747,130
2019	1	0	0	99,211	3,029,785	3,128,996	1,729,321	5,465,179	7,194,500	756	4,629	5,385	10,328,881	
2020	2	0	0	105,164	3,029,785	3,134,949	1,800,150	4,702,603	6,502,753	782	3,703	4,485	9,642,187	
2021	3	0	0	111,474	3,029,785	3,141,259	1,871,175	3,866,983	5,738,159	808	2,694	3,502	8,882,920	
2022	4	0	0	118,162	3,029,785	3,147,947	1,942,403	2,958,324	4,900,727	835	1,603	2,438	8,051,112	
2023	5	0	0	307,111	3,029,785	3,336,896	2,013,840	3,064,437	5,078,278	862	1,658	2,520	8,417,694	
2024	6	0	0	132,767	3,029,785	3,162,552	2,085,495	3,170,645	5,256,140	889	1,714	2,603	8,421,295	
2025	7	0	0	518,394	3,029,785	3,548,179	2,157,373	3,276,952	5,434,325	917	1,769	2,686	8,985,191	
2026	8	0	0	149,176	3,029,785	3,178,961	2,229,485	3,383,363	5,612,848	945	1,825	2,770	8,794,579	
2027	9	0	0	158,127	3,029,785	3,187,912	2,301,836	3,489,884	5,791,720	974	1,881	2,855	8,982,487	
2028	10	0	0	529,935	3,029,785	3,559,720	2,374,437	3,596,520	5,970,957	1,002	1,937	2,940	9,533,617	
2029	11	0	0	177,672	3,029,785	3,207,457	2,447,296	3,703,278	6,150,574	1,032	1,994	3,026	9,361,057	
2030	12	0	0	188,331	3,029,785	3,218,116	2,520,422	3,810,165	6,330,586	1,061	2,051	3,112	9,551,814	
2031	13	0	0	199,632	3,029,785	3,229,417	2,593,823	3,917,187	6,511,010	1,091	2,108	3,199	9,743,626	
2032	14	0	0	211,610	3,029,785	3,241,395	2,667,512	4,024,351	6,691,863	1,122	2,165	3,287	9,936,545	
2033	15	0	0	1,008,641	3,029,785	4,038,426	2,741,496	4,131,666	6,873,162	1,153	2,223	3,376	10,914,964	
2034	16	0	0	237,765	3,029,785	3,267,550	2,815,788	4,239,140	7,054,928	1,184	2,281	3,466	10,325,943	
2035	17	0	0	252,031	3,029,785	3,281,816	2,890,397	4,346,781	7,237,179	1,216	2,340	3,556	10,522,551	
2036	18	0	0	267,152	3,029,785	3,296,937	2,965,336	4,454,600	7,419,936	1,249	2,399	3,647	10,720,520	
2037	19	0	0	283,182	3,029,785	3,312,967	3,040,616	4,562,605	7,603,221	1,282	2,458	3,740	10,919,927	
2038	20	-20,859,900	92,463	300,172	3,029,785	-17,437,480	3,136,936	4,670,807	7,807,742	1,315	2,518	3,833	-9,625,905	

Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

**Cuadro XXVII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Beneficios Netos e Indicadores de Rentabilidad**

Fecha	Año	P	Evaluación Económica: Flujos Netos e Indicadores			
			Estado	Usuarios	Ambiente	Total
	2014					
	2015					
31-Dec-16	2016		-	-	-	0
31-Dec-17	2017	0	-17,747,130	-	-	-17,747,130
31-Dec-18	2018	0	-17,747,130	-	-	-17,747,130
31-Dec-19	2019	1	-7,552	8,513,271	6,942	8,512,662
31-Dec-20	2020	2	-686,405	9,822,019	8,301	9,143,915
31-Dec-21	2021	3	-692,715	11,204,839	9,743	10,521,867
31-Dec-22	2022	4	-699,403	12,661,765	11,270	11,973,632
31-Dec-23	2023	5	-215,452	13,105,029	11,652	12,901,229
31-Dec-24	2024	6	-714,008	13,549,350	12,036	12,847,379
31-Dec-25	2025	7	-1,099,635	13,994,771	12,422	12,907,559
31-Dec-26	2026	8	-730,417	14,441,334	12,810	13,723,727
31-Dec-27	2027	9	-739,368	14,889,082	13,200	14,162,914
31-Dec-28	2028	10	-438,276	15,338,062	13,593	14,913,378
31-Dec-29	2029	11	-758,913	15,788,320	13,987	15,043,394
31-Dec-30	2030	12	-769,572	16,239,909	14,383	15,484,720
31-Dec-31	2031	13	-780,873	16,692,878	14,782	15,926,788
31-Dec-32	2032	14	-792,851	17,147,284	15,184	16,369,617
31-Dec-33	2033	15	-916,982	17,603,182	15,588	16,701,788
31-Dec-34	2034	16	-819,006	18,060,631	15,995	17,257,620
31-Dec-35	2035	17	-833,272	18,519,694	16,404	17,702,827
31-Dec-36	2036	18	-848,393	18,980,435	16,817	18,148,859
31-Dec-37	2037	19	-191,523	19,442,921	17,232	19,268,631
31-Dec-38	2038	20	19,886,024	20,004,658	17,651	39,908,334

VANE	<b>53,478,041</b>
TIRE	<b>27.7%</b>
B/C	<b>2.50</b>
VANE/Inversión	<b>1.51</b>

Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

## 7. Análisis de Sensibilidad

La proyección de flujos comerciales y tránsito de personas para un horizonte de largo plazo está sujeta a una cantidad innumerable de factores que pueden provocar que la realidad señale cifras tanto menores como mayores a las estimadas. Asimismo, variaciones en el costo de la inversión inicial tendrían un impacto en los indicadores de rentabilidad económica.

En este sentido, se realizó un análisis de sensibilidad estándar frente a la variación de los factores de mayor incidencia en la rentabilidad, específicamente i) un reducción del 10% en el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), ii) un incremento del 10% en la inversión inicial y iii) la combinación de ambos elementos. Los resultados muestran que i) una reducción del TPDA del 10% implica un VANE (12%) de US\$44,554,329 y una TIRE de 25.4%, ii) un aumento de 10% en los costos de obra resulta en un VANE (12%) de US\$50,118,763 y una TIRE de 25.7% y iii) una combinación de ambos eventos implicaría un VANE de US\$41,195,051 y una TIRE de 23.5%.

**Cuadro XXVIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Resultados del Análisis de Sensibilidad Estándar**

Indicador	Base	-10% TPDA	10% Costos de Obra	+10% Costos de Obra & -10% TPDA
Valor Actual Neto Económico (VANE)	53,478,041	44,554,329	50,118,763	41,195,051
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	27.7%	25.4%	25.7%	23.5%
Razón Costo/Beneficio	2.50x	2.25x	2.28x	2.05x
Razón VANE/Inversión	1.51x	1.26x	1.28x	1.06x

Fuente: Elaboración propia.

En adición al análisis de sensibilidad estándar, se modeló la combinación de diversos escenarios bajo la metodología de Monte Carlos, soportado por el programa Oracle® Crystal Ball. Esta simulación mantuvo el rango de variación del análisis estándar (0% hasta +10%) tanto para potenciales sobre-costos iniciales como para una disminución del TPDA, con la variante de que se utilizó una distribución es de carácter continuo<sup>32</sup>. La simulación se realizó para 20,000 iteraciones<sup>33</sup>, teniendo como variables resultado el VANE, TIRE, B/C y VANE/Inversión. Por su parte las variables explicativas (costo inicial y flujo de demanda según tipo de vehículo y despacho) se estudiaron en rangos de valor con base en una distribución de probabilidad uniforme. Es decir todos los valores dentro de dichos rangos con la misma probabilidad de ocurrencia<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> Es decir la reducción de la demanda puede ser en un porcentaje igual a cualquier número entre 0% y -10%.  
Misma lógica aplica para el análisis de los sobre-costos.

<sup>33</sup> Utilizando Oracle Crystal Ball.

<sup>34</sup> La distribución de probabilidad uniforme permite valorar potenciales escenarios futuros sin que medie un determinado sesgo hacia un lado u otro.

Los resultados de la Simulación de Monte Carlo indican que, dados los rangos de estrés seleccionados, existe una elevada probabilidad (99.5%) de que la TIRE supere el 24.7%. Asimismo, la simulación mostró que la mayor parte de los resultados obtenidos situaron la TIRE entre un 24.8% y un 26.2%. De forma similar, existe una elevada probabilidad (99.5%) de que el VANE supere los US\$45,693,000, mientras la mayor cantidad de resultados se situó entre US\$46,300,000 y US\$48,700,000.

**Cuadro XIXX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Variaciones consideradas en el Análisis de Sensibilidad. Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**

Distribución de Probabilidad

Uniforme

TPDA: Vehículos, Buses, Peatones



Automóviles	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Buses	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Peatones	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							

TPDA: Camiones de Carga



Exportación Cargados	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Tránsito Cargados	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Vacios	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							

TPDA: Vehículos, Buses, Peatones



Automóviles	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Buses	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Peatones	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							

TPDA: Camiones de Carga



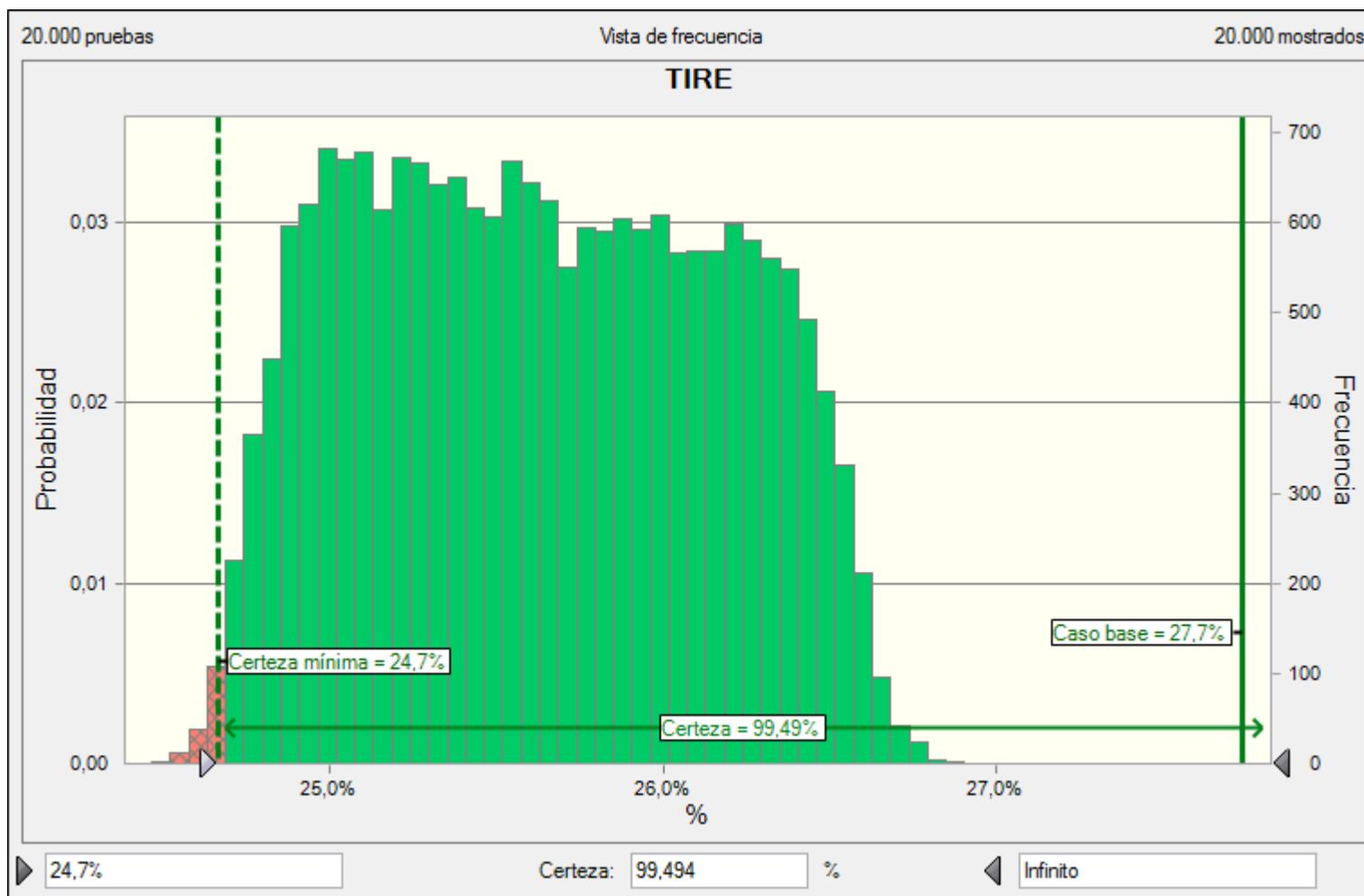
Exportación Cargados	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Tránsito Cargados	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							
Vacios	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>-10%</td></tr> </table>	Minimo	-10%	Base	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Máximo	0%
Minimo							
-10%							
Máximo							
0%							

Costo Inversión

Componente 1	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Minimo	0%	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>10%</td></tr> </table>	Máximo	10%
Minimo						
0%						
Máximo						
10%						
Componente 2	<table border="1"> <tr><td>Minimo</td></tr> <tr><td>0%</td></tr> </table>	Minimo	0%	<table border="1"> <tr><td>Máximo</td></tr> <tr><td>10%</td></tr> </table>	Máximo	10%
Minimo						
0%						
Máximo						
10%						

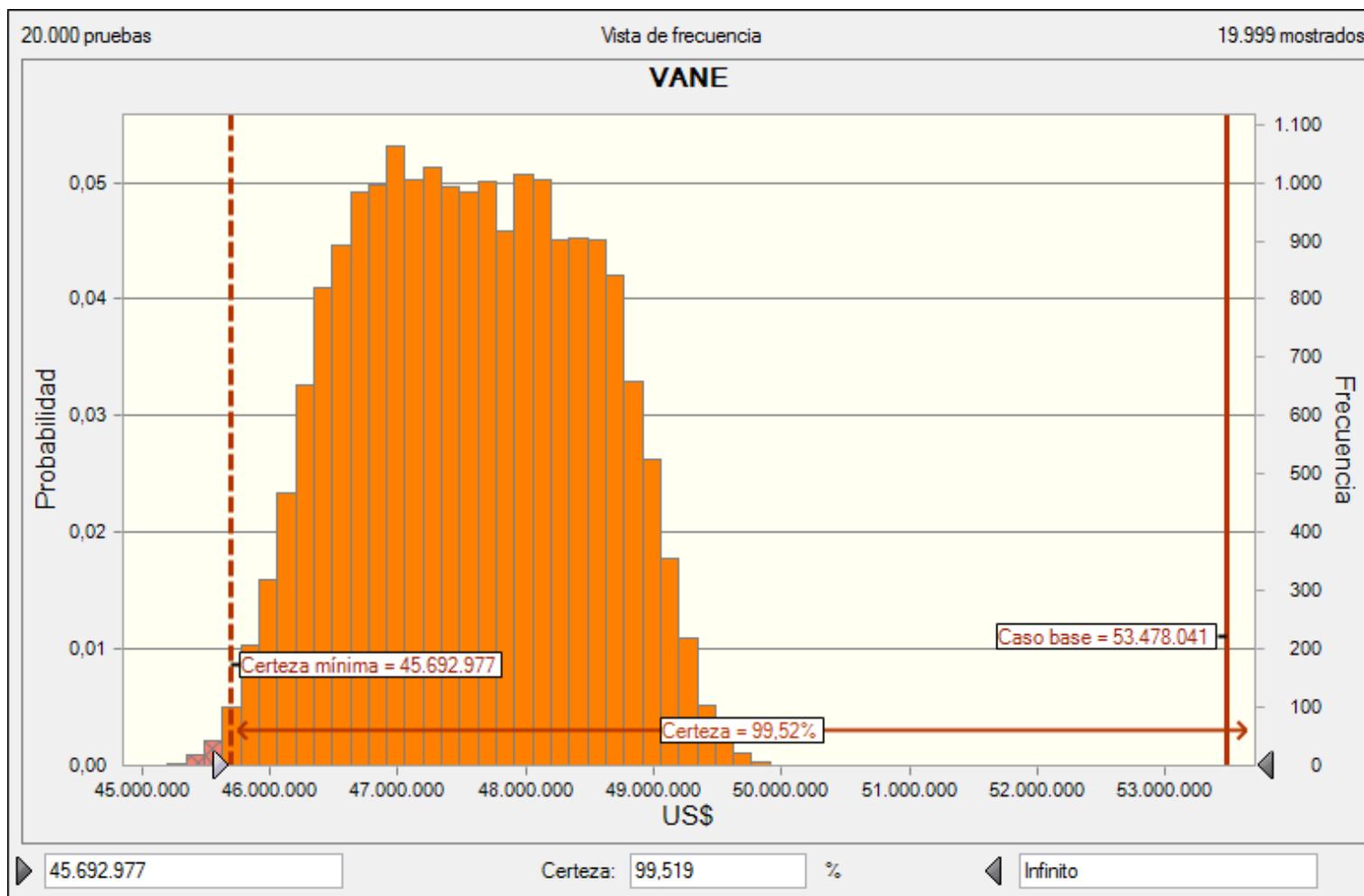
Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**TIRE: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**



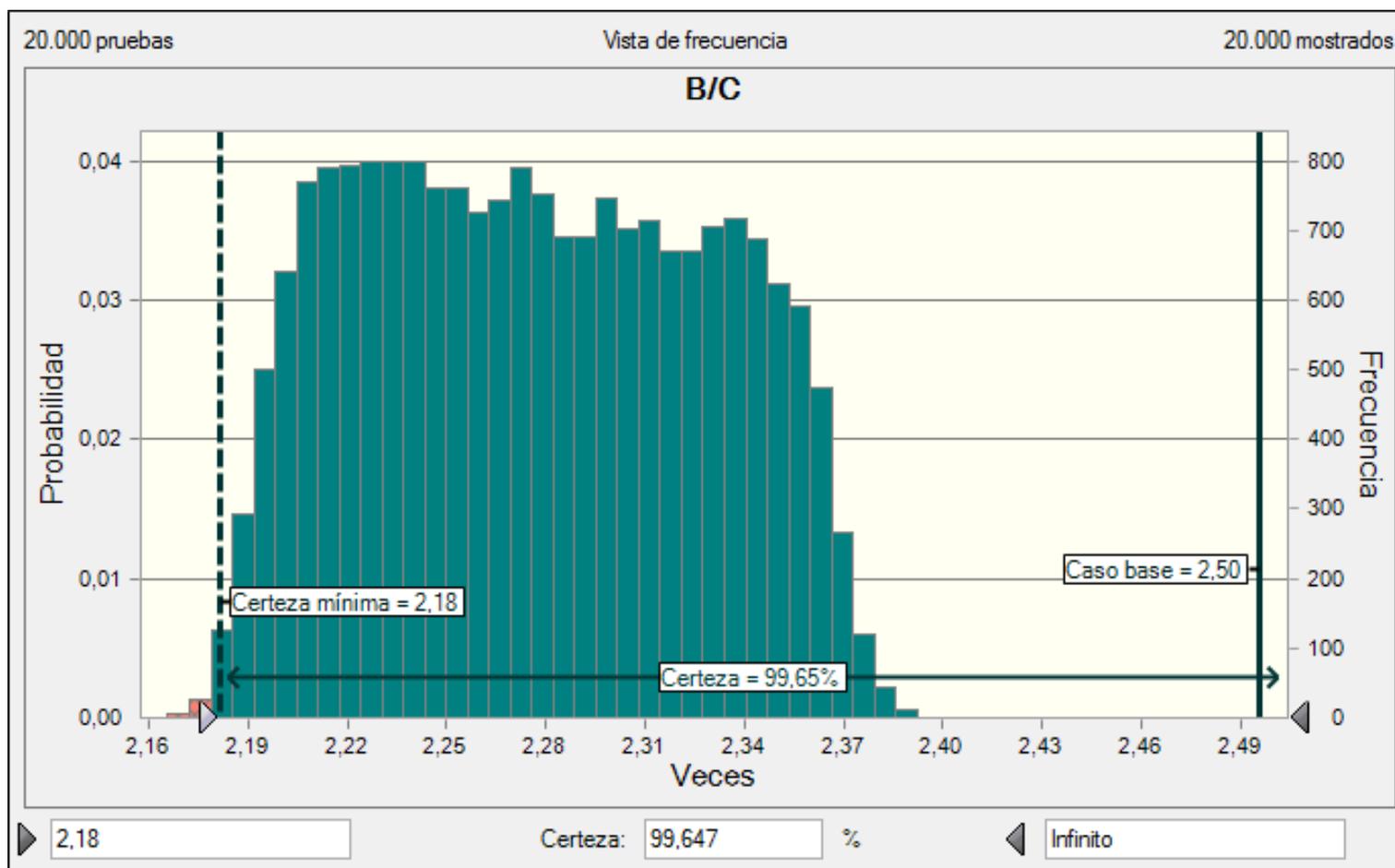
Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**VANE: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**



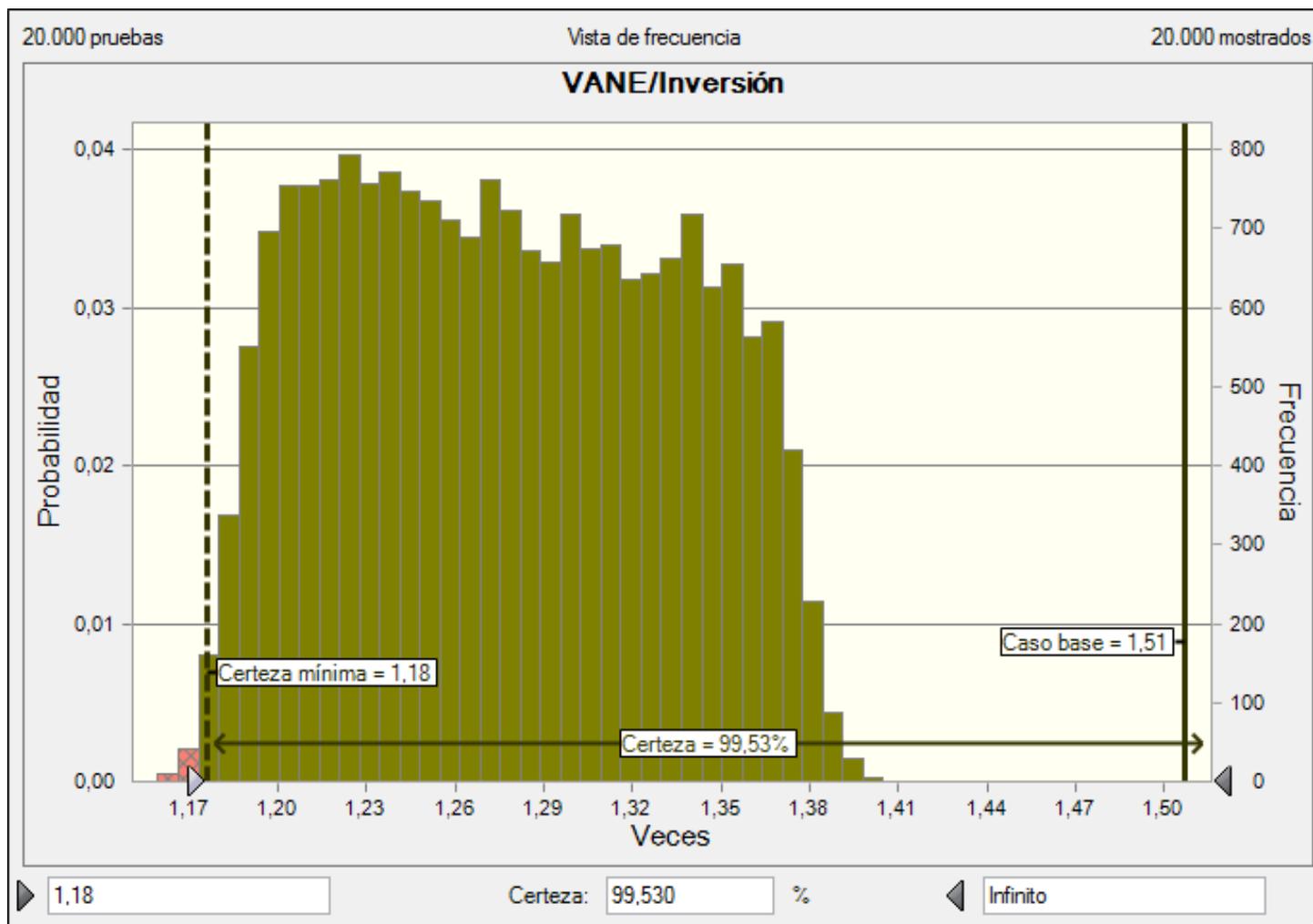
Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**B/C: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**



Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**VANE/Inversión: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**



Fuente: Elaboración propia.

## 8. Resumen del Análisis de Viabilidad Económica

El comportamiento de los indicadores, tanto en el Caso Base como en los análisis de estrés estándar y simulación de Monte Carlo muestran resultados de rentabilidad económica muy satisfactorios y que superan considerablemente el piso del 12.0% en lo que a TIRE se refiere. La simulación permitió determinar además que la rentabilidad económica es más sensible a cambios en el costo inicial (en este caso evaluado hasta un 10% de sobrecoste) que a variaciones en la demanda proyectada.

**Cuadro XXXIV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Resumen de Resultados Análisis de Viabilidad Económica. Análisis de Sensibilidad Estándar**

Indicador	Base	-10% TPDA	10% Costos de Obra	+10% Costos de Obra & -10% TPDA
Valor Actual Neto Económico (VANE)	53,478,041	44,554,329	50,118,763	41,195,051
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	27.7%	25.4%	25.7%	23.5%
Razón Costo/Beneficio	2.50x	2.25x	2.28x	2.05x
Razón VANE/Inversión	1.51x	1.26x	1.28x	1.06x

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Resumen de Resultados Análisis de Viabilidad Económica. Simulación Monte Carlo**

Indicador	Caso Base	Estrés*: Prob>99.5% de superar:
Valor Actual Neto Económico (VANE)	53,478,041	45,693,000
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	27.7%	24.7%
Razón Costo/Beneficio	2.50x	2.18x
Razón VANE/Inversión	1.51x	1.18x

\*Bajo el escenario de estrés en la Simulación de Monte Carlo. Fuente: Elaboración propia

Es necesario tener presente que estos resultado se obtienen aun y cuando el análisis de sensibilidad efectuado pretende cuantificar únicamente escenarios negativos en lo referente al desempeño de los datos proyectados.

## **9. Conclusiones**

El Análisis de Viabilidad Económica permite afirmar que el Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Peñas Blancas es económicamente rentable.

En este sentido, aún en situaciones de estrés (caída de hasta un 10% en la demanda proyectada y/o incremento de hasta un 10% en el costo inicial), se demostró que el VANE, TIRE, B/C y VANE/Inversión muestran un desempeño satisfactorio.

Es necesario recordar que algunos beneficios potenciales del Proyecto de Modernización de Peñas Blancas no fueron cuantificados. Por ejemplo, la capacidad de cubrir el control de los actuales pasajeros y vehículos que evaden los controles y la reducción de erogaciones que actualmente deben realizar los transportistas por el pago de servicios de seguridad (la mayor parte de estos servicios de carácter informal).

## Anexos

**Anexo 1**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Comercio Intrarregional R2 de las Series Históricas. Período 2001-2013**

Flujo Comercial	R2	Método de Proyección
<b>Sentido Costa Rica-Nicaragua</b>		
<b>Exportaciones de Costa Rica</b>		
Hacia El Salvador	0.3273	TCAC
Hacia Guatemala	0.0556	TCAC
Hacia Honduras	0.7977	Regresión Lineal
Hacia Nicaragua	0.8663	Regresión Lineal
Hacia México	0.3043	TCAC
<b>Exportaciones Panamá</b>		
Hacia El Salvador	0.1759	TCAC
Hacia Guatemala	0.0718	TCAC
Hacia Honduras	0.2290	TCAC
Hacia Nicaragua	0.4796	TCAC
Hacia México	0.1829	TCAC
<b>Importaciones Nicaragua PL</b>	0.8825	Regresión Lineal
<b>Sentido Nicaragua-Costa Rica</b>		
<b>Importaciones de Costa Rica</b>		
Desde El Salvador	0.8646	Regresión Lineal
Desde Guatemala	0.8957	Regresión Lineal
Desde Honduras	0.7715	Regresión Lineal
Desde Nicaragua	0.7803	Regresión Lineal
Desde México	0.7122	Regresión Lineal
<b>Importaciones Panamá</b>		
Desde El Salvador	0.0904	TCAC Ajustada
Desde Guatemala	0.7883	Regresión Lineal
Desde Honduras	0.6000	Regresión Lineal
Desde Nicaragua	0.0250	TCAC Ajustada
Desde México	0.3862	TCAC Ajustada
<b>Exportaciones Nicaragua PL</b>	0.9295	Regresión Lineal

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.