

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

**Análisis del financiamiento proveniente de China para  
inversión hidroeléctricas ecuatorianas**

**Proyecto de investigación**

**Martín Alejandro Torres Palacios**

**Economía**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de  
economista

Quito 17 de mayo de 2018

**SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA**

**HOJA DE CALIFICACIÓN**  
**DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Análisis del financiamiento proveniente de China para inversión  
hidroeléctricas ecuatorianas**

**Martín Alejandro Torres Palacios**

Calificación:

---

Nombre del profesor, Título académico

Pablo Beltrán Ayala, Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 17 de mayo de 2018

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

---

Nombres y apellidos:

Martin Alejandro Torres Palacios

Código:

00111802

Cédula de Identidad:

1716755291

Lugar y fecha:

Quito, 17 de mayo de 2018

## **AGRACEDIMIENTO**

**A mi madre y a mi hermana**

*" Hay dos maneras de vivir una vida: La primera es pensar que nada es un milagro. La segunda es pensar que todo es un milagro. De lo que estoy seguro es que Dios existe"*

**Alberto Einstein**

**Gracias a Pablo Beltrán por tu apoyo, conocimiento y paciencia en la dirección del presente estudio.**

## RESUMEN

El presente estudio tiene como objeto, demostrar que el costo del financiamiento proveniente de China para la construcción de los proyectos hidroeléctricos, Coca codo Sinclair, Hidroeléctrica Sopladora y Minas San Francisco resulta ser superior al costo del financiamiento en el caso de haber realizado con otro organismo internacional, debido a las altas tasas de interés a los cuales fueron contratados. Se realiza la comparación en el caso de que el país hubiera recibido crédito de otros países a través de sus organismos internacionales.

El desempeño de la economía ecuatoriana refleja el resultado de las decisiones adoptadas por los agentes económicos, públicos y privados, en el marco de las políticas internas, así como de los aspectos adversos registrados en el contexto internacional en los últimos años.

En el orden interno, parte importante de las políticas públicas de la última década se han apalancado de manera significativa en la inversión de capital, como mecanismo para impulsar el efecto multiplicador que ésta genera en la actividad económica; sin embargo, considerando las características del país, en su estructura económica, el petróleo desempeña un rol preponderante en los ingresos nacionales, motivo por el cual, la caída del precio del barril de este hidrocarburo a nivel internacional a partir del mes de agosto de 2014<sup>1</sup> hasta el mes de diciembre de 2017<sup>2</sup>, ha ocasionado efectos negativos en la economía ecuatoriana, cuyas consecuencias se reflejan, entre otros aspectos, en la evolución de las tasas de variación del Producto Interno Bruto, PIB. En el año 2017, el Ecuador presentó un crecimiento del PIB en el orden del 3,0% evidenciando un cambio de la tendencia económica después de la caída presentada en 2016 (-1,6%) y un crecimiento casi nulo en 2015 (0,1%)<sup>3</sup>.

La construcción de las centrales hidroeléctricas con financiamiento chino, incidió en gran medida en las tasas de crecimiento del PIB durante el tiempo de ejecución de la obra, es así que se registró crecimiento promedio de la economía nacional en el orden de 4,7% en el período 2008 - 2014, influenciado principalmente en la inversión de capital, cuyo crecimiento promedio en igual período fue 8,6%<sup>4</sup>, de igual manera se reflejó en el aumento promedio de 8,1% del valor agregado del sector de la construcción.

El costo efectivo de las operaciones financieras realizadas con China se ubicó por encima de las tasas de interés que ofrecen otros Organismos internacionales (tasa promedio al 31 de julio fue 3,26%) que eventualmente el país podría obtener. Sin embargo, los desembolsos de este tipo de financiamiento están limitados por el cupo que se le asigna a cada país miembro.

Con el planteamiento y análisis de tres escenarios de financiamiento propuestos en el presente trabajo, se desprende que el Ecuador hubiera ahorrado alrededor de USD 700 millones en la construcción de las tres centrales hidroeléctricas, en el caso de que las condiciones financieras hubieran sido diferentes y con otros organismos internacionales; sin embargo, es necesario también mencionar los aspectos políticos, sociales y económicos inmersos en estos proyectos de inversión.

**Palabras clave:** Financiamiento, inversión de capital, sector público, modelo Keynes, modelo tres brechas, sistema de gasto público.

---

<sup>1</sup> Precio del barril de crudo WTI 96,08 (crudo marcador del crudo ecuatoriano)

<sup>2</sup> Precio del barril de crudo WTI 57,94

<sup>3</sup>Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual.

<sup>4</sup>Banco Central del Ecuador. Cuentas Nacionales Trimestrales

## ABSTRACT

The purpose of this study is to demonstrate that the cost of financing from China for the construction of the hydroelectric projects, Coca Codo Sinclair, Hydroelectric Sopladora and Minas San Francisco turn out to be higher than the cost of financing in the case of having done with another international agency, due to the high interest rates to which they were hired. The comparison is made if the country has received credit from other countries through its international organizations.

The performance of the Ecuadorian economy reflects the result of the decisions adopted by economic agents, public and private, within the framework of internal policies, as well as the adverse aspects registered in the international context in recent years.

Internally, an important part of the public policies of the last decade have been leveraged significantly in capital investment, as a mechanism to boost the multiplier effect that this generates in economic activity; however, considering the characteristics of the country, in its economic structure, oil plays a preponderant role in national income, which is why the fall in the price of a barrel of this hydrocarbon internationally from August 2014 until December 2017, it has caused negative effects in the Ecuadorian economy, whose consequences are reflected, among other aspects, in the evolution of the rates of variation of the Gross Domestic Product, GDP. In the year 2017, Ecuador presented a GDP growth of around 3.0% evidencing a change in the economic trend after the fall presented in 2016 (-1.6%) and a slight growth in 2015 (0, 1%).

The construction of hydroelectric power stations with Chinese financing had a large impact on the GDP growth rates during the execution time of the work, so that average growth of the national economy was registered in the order of 4.7% in the period 2008 - 2014, mainly influenced by capital investment, whose average growth in the same period was 8.6%, likewise reflected in the average increase of 8.1% of the added value of the construction sector.

The effective cost of the financial operations carried out with China was above the interest rates offered by other international organizations (average rate at July 31 was 3.26%) that the country could eventually obtain. However, the disbursements of this type of financing are limited by the quota allocated to each member country.

With the approach and analysis of three financing scenarios proposed in the present work, it appears that Ecuador would have saved around USD 700 million in the construction of the three hydroelectric plants, if the financial conditions had been different and with other international organizations; However, it is also necessary to mention the political, social and economic aspects involved in these investment projects.

**Key Words:** Financing, capital investment, public sector, Keynes model, Three Gap Model, public expenditure system

# Tabla de Contenido

<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>DESARROLLO DEL TEMA</b> .....	<b>14</b>
Marco Teórico.....	14
Revisión de Literatura: La deuda publica en Ecuador .....	26
Marco Contextual .....	42
Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair .....	42
Central Hidroeléctrica Sopladora .....	46
Central Hidroeléctrica Minas San Francisco .....	49
<b>Análisis Resultados</b> .....	<b>51</b>
Proyecto Coca Codo Sinclair .....	53
Proyecto Sopladora.....	59
Proyecto Minas San Francisco .....	65
<b>Elementos políticos, sociales y económicos</b> .....	<b>71</b>
Aspectos Políticos .....	71
Aspecto Social.....	73
Aspectos económicos .....	74
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>78</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>81</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Cuadro 1</b> .....	<b>31</b>
Operaciones de financiamiento con China Agosto 2009 – julio 2012, En millones de USD.	31
<b>Tabla de desembolsos, En millones de USD</b> .....	<b>51</b>
<b>Tabla 1</b> .....	<b>53</b>
Primer escenario Coca Codo Sinclair .....	53
<b>Tabla 2</b> .....	<b>54</b>
Primer escenario Flujo de Fondos proyecto Coca Codo Sinclair .....	54
<b>Tabla 3</b> .....	<b>55</b>
Segundo escenario Coca Codo Sinclair .....	55
<b>Tabla 4</b> .....	<b>56</b>
Segundo escenario Flujo de Fondos proyecto Coca Codo Sinclair .....	56
<b>Tabla 5</b> .....	<b>57</b>
Tercer escenario Coca Codo Sinclair .....	57
<b>Tabla 6</b> .....	<b>57</b>
Tercer escenario Flujo de Fondos proyecto Coca Codo Sinclair .....	57
<b>Tabla 7</b> .....	<b>58</b>
Resumen Resultados de escenarios Coca Codo Sinclair .....	58
<b>Tabla 8</b> .....	<b>59</b>
Primer escenario Sopladora .....	59
<b>Tabla 9</b> .....	<b>60</b>
Primer escenario Flujo de Fondos proyecto Sopladora .....	60
<b>Tabla 10</b> .....	<b>61</b>
Segundo escenario Sopladora .....	61
<b>Tabla 11</b> .....	<b>62</b>
Segundo escenario Flujo de Fondos proyecto Sopladora .....	62
<b>Tabla 12</b> .....	<b>63</b>
Tercer escenario Sopladora .....	63
<b>Tabla 13</b> .....	<b>64</b>
Tercer escenario Flujo de Fondos proyecto Sopladora .....	64
<b>Tabla 14</b> .....	<b>65</b>
Resumen resultados de escenarios proyecto Sopladora .....	65
<b>Tabla 15</b> .....	<b>65</b>
Primer escenario Minas San Francisco .....	65
<b>Tabla 16</b> .....	<b>66</b>
Primer escenario Flujo de Fondos proyecto Minas San Francisco .....	66
<b>Tabla 17</b> .....	<b>67</b>
Segundo escenario Minas San Francisco .....	67
<b>Tabla 18</b> .....	<b>68</b>
Segundo escenario Flujo de Fondos proyecto Minas San Francisco .....	68
<b>Tabla 19</b> .....	<b>69</b>
Tercer escenario Minas San Francisco .....	69
<b>Tabla 20</b> .....	<b>69</b>
Tercer escenario Flujo de Fondos proyecto Minas San Francisco .....	69
<b>Tabla 21</b> .....	<b>70</b>
Resumen de resultados de escenarios proyecto Minas San Francisco .....	70



# ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> .....	<b>21</b>
Funcion de consumo.....	<b>21</b>
<b>Gráfico 2</b> .....	<b>22</b>
Funcion de Ahorro .....	<b>22</b>
<b>Gráfico 3</b> .....	<b>27</b>
Evolucion de la Deuda externa Publica y Privada.....	<b>27</b>
<b>Gráfico 4</b> .....	<b>32</b>
Deuda con China, agosto 2007 – 2015 En millones de USD .....	<b>32</b>
<b>Gráfico 5</b> .....	<b>33</b>
Obligaciones por venta anticipada de petróleo a China, agosto 2007 – 2015 En millones de USD .....	<b>33</b>
<b>Gráfico 6</b> .....	<b>42</b>
Producto Interno Bruto 2007 – 2017, Tasa de crecimiento anual a Precios Constantes .....	<b>42</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1</b> .....	<b>45</b>
Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair.....	45
<b>Imagen 2</b> .....	<b>45</b>
Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair.....	45
<b>Imagen 3</b> .....	<b>46</b>
Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair.....	46
<b>Imagen 4</b> .....	<b>46</b>
Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair.....	46
<b>Imagen 5</b> .....	<b>47</b>
Central Hidroeléctrica Sopladora.....	47
<b>Imagen 6</b> .....	<b>48</b>
Central Hidroeléctrica Sopladora.....	48
<b>Imagen 7</b> .....	<b>48</b>
Central Hidroeléctrica Sopladora.....	48
<b>Imagen 8</b> .....	<b>50</b>
Central Hidroeléctrica Minas San Francisco.....	50

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto resume las operaciones de financiamiento que el Ecuador los realizó con la República China entre los años 2007 y 2015 sobre los presentes proyectos de las centrales hidroeléctricas Coca Codo Sinclair, Sopladora y Minas San Francisco. 2530163

La deuda externa del Ecuador en el año 2006 registró USD 13.492 millones. En 2010, la cifra se redujo a USD 10.235 millones. En el año 2015 la deuda externa pública del Ecuador aumentó a USD 20.084 millones. Las mayores tasas de crecimiento de la deuda pública se registraron en los años 2013 y 2014 equivalentes a 18,9% y 36,3% respectivamente<sup>5</sup>.

China se comprometió en otorgar financiamiento a Ecuador por USD 7.500 millones. Según declaraciones del excanciller ecuatoriano del gobierno de Rafael Correa, Ricardo Patiño, China y Ecuador tenían una relación estratégica y lo cual fue aprovechado para obtener crédito chino para financiar y continuar las obras que el gobierno en el momento estaba realizando. Los proyectos hidroeléctricos más destacados en los que se utilizó los recursos provenientes del país asiático son: Coca codo Sinclair, Hidroeléctrica Sopladora y Minas San Francisco.

En el presente trabajo se va a comprobar si estos grandes proyectos financiados con recursos provenientes de China resultaron ser rentables para el Ecuador y en qué magnitud afectaron a la economía ecuatoriana, es decir en qué medida dicho financiamiento afectaría a la economía del país.

El crecimiento de la economía ecuatoriana refleja el resultado de las decisiones adoptadas por los agentes económicos, públicos y privados, en el marco de las políticas internas y de los aspectos adversos registrados en el escenario internacional en los últimos años.

En el orden interno, parte importante de las políticas públicas de la última década se han apalancado de manera significativa en la inversión de capital, como mecanismo para impulsar el efecto multiplicador que ésta genera en la actividad económica. Sin embargo, considerando las características del país, en su estructura económica, el petróleo desempeña un rol preponderante en los ingresos nacionales, motivo por el cual, la caída del precio del barril de

---

<sup>5</sup> Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual. Ecuavisa. Ecuador firma crédito de USD 970 millones con banco chino

este hidrocarburo a nivel internacional a partir del mes de agosto de 2014<sup>6</sup> hasta el mes de diciembre de 2017<sup>7</sup>, ha ocasionado efectos negativos en la economía ecuatoriana, cuyas consecuencias se reflejan, entre otros aspectos, en la evolución de las tasas de variación del PIB. En el año 2017, el Ecuador presentó un crecimiento del PIB en el orden del 3,0% evidenciando un cambio de la tendencia económica después de la caída presentada en 2016 (-1,6%) y un leve crecimiento en 2015 (0,1%)<sup>8</sup>.

Como se mencionó anteriormente, la inversión de capital, cuyos niveles de crecimiento promedio desde 2008 hasta 2014 fue en el orden de 8,6%<sup>9</sup>, se enfocó principalmente en la construcción de las centrales hidroeléctricas, cuyos capitales para este propósito provino en un alto porcentaje de la República Popular China.

La hipótesis que se plantea es la siguiente: El costo del financiamiento proveniente de China para la construcción de los tres proyectos hidroeléctricos<sup>10</sup>, resulta ser superior al costo del financiamiento en el caso de haber realizado con otro organismo internacional, debido a las altas tasas de interés a los cuales fueron contratados. El costo de oportunidad de las centrales hidroeléctricas llevadas a cabo con financiamiento chino es tan alto que genera una pérdida de rentabilidad para el Ecuador.

El objetivo de este estudio se enfoca en demostrar el costo de oportunidad de los tres grandes proyectos hidroeléctricos, para lo cual se realizará el análisis de la conveniencia o no de no ser recibido el financiamiento de China y su comparación en el caso de que el país hubiera recibido crédito de otros países como Estados Unidos, Alemania y Francia, a través de sus organismos internacionales.

Con la finalidad de proceder con la presente investigación de manera documentada, cronológica y sustentada con información de base confiable, se ha procedido a recopilar información de las entidades oficiales a nivel nacional e internacional, así también se ha tomado como instrumentos de apoyo las entrevistas a actores directamente relacionados en el tema.

---

<sup>6</sup> Precio del barril de crudo WTI 96,08 (crudo marcador del crudo ecuatoriano)

<sup>7</sup> Precio del barril de crudo WTI 57,94

<sup>8</sup> Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual.

<sup>9</sup> Banco Central del Ecuador. Cuentas Nacionales Trimestrales

<sup>10</sup> Coca codo Sinclair, Hidroeléctrica Sopladora y Minas San Francisco

El Método Inductivo- Deductivo utilizado en la presente investigación, demuestra que la inversión de capital sustentada en financiamiento internacional, evidenciada principalmente en el financiamiento que el Ecuador recibió de China en el período 2007 – 2015, ha sido la base para la ejecución de varios proyectos ejecutados especialmente en el sector eléctrico y petrolero, los mismos que han influenciado en las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto del Ecuador en el período de su construcción reflejado principalmente en el incremento de la variable Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF que en promedio creció 8,5% entre los años 2008 hasta 2014<sup>11</sup>, así como en el incremento del valor agregado del sector de la construcción principalmente, cuyo crecimiento promedio entre 2008 hasta 2014 fue 8,1%<sup>12</sup>. De igual manera la construcción de estas obras ha impactado en el incremento de las plazas de trabajo reduciendo, durante los años de construcción, los niveles de desempleo que, según información del Instituto de Estadística y Censo, INEC pasó de 6,5% en 2009 a 3,8% en 2014.

En cuanto al Método Histórico-Lógico se procedió a la exploración de las etapas cronológicas de financiamiento e inversión de capital en el Ecuador en el período 2007 - 2015.

Los instrumentos utilizados permitían medir de forma confiable las variables definidas en este trabajo, así como el cumplimiento del objetivo planteado.

La Variable dependiente definida es el Comportamiento del Producto Interno Bruto, PIB período 2007-2015, cuyo indicador es la variación porcentual del PIB período 2007-2015.

La Variable Independiente definida es el Financiamiento chino direccionado a la inversión de capital especialmente en los sectores eléctricos y petroleros del Ecuador, cuyo indicador es la evolución del financiamiento chino en el Ecuador en el período 2007 2015.

El presente trabajo inicia con el análisis de la propuesta de estudio, la motivación y revisión de la literatura relacionada. La segunda parte contempla el Marco Teórico que sustenta el trabajo de investigación. El tercer segmento constituye la evaluación del financiamiento proveniente de China para la construcción de las centrales hidroeléctricas, así como la conveniencia o no de endeudarse con las condiciones de dichos créditos y el análisis de tres escenarios de financiamiento que comprenden a otros organismos internacionales. De igual manera se rescata la necesidad de abordar los elementos sociales, políticos y económicos que incidieron en la construcción de dichos proyectos hidroeléctricos. Finalmente se detallan las conclusiones del presente estudio.

---

<sup>11</sup> Banco Central del Ecuador, Cuentas Nacionales Trimestrales

<sup>12</sup> Banco Central del Ecuador, Cuentas Nacionales Trimestrales

## DESARROLLO DEL TEMA

### *Marco Teórico*

El gasto público es una variable importante en el momento de determinar la demanda agregada. Esta variable puede ser modificada a través de política fiscal y de esta manera incentivar el crecimiento económico. Sin embargo, es importante también determinar la fuente de financiamiento de este gasto público. Cuando el gasto público provoca un incremento en el déficit público, esta operación le resta liquidez al sistema a costa de la inversión privada. Esto se explica a través del modelo de las tres brechas.

El conocido modelo de "tres brechas", considera los sectores externos, público y privado, utilizando las cuentas nacionales para proveer las cifras necesarias relacionadas para entender el funcionamiento del sistema económico. Según un estudio realizado por León, Celi y Carvajal (1995) sobre "El Modelo de tres brechas una perspectiva empírica para el caso ecuatoriano 1965 - 1993" dan a conocer "los (des) equilibrios fundamentales de la economía, conocidos generalmente como las tres brechas (externa, pública y privada); y, ponen de evidencia la capacidad de la contabilidad nacional como un conjunto integrado que además de proveer cifras respecto del funcionamiento del sistema, posibilita de manera coherente probar la hipótesis sobre los mecanismos e interrelaciones macroeconómicas". (León, 1995)<sup>13</sup>

Para determinar el Modelo de Las Tres Brechas, Celi, León & Carvajal (1995) parten de un análisis global de los datos del PIB por el método del gasto en el cual se evidencian las diferentes variables macroeconómicas que lo integran y toman como referencia los resultados de las cuentas nacionales anuales en términos de flujo.

Grijalva, Ponce & Rojas (2017) indican que al tener una investigación internacional para la infraestructura muestra que tiene un impacto significativo en el crecimiento económico. De tal manera, que debido a este crecimiento económico los gobiernos se ven incentivados para invertir en esta infraestructura del país. Cabe recalcar, que la inversión en infraestructura pública es parte del patrimonio del gobierno.

---

<sup>13</sup> Banco Central del Ecuador. Nota Técnica 21 "El Modelo de tres brechas una perspectiva empírica para el caso ecuatoriano 1965 - 1993", Patricio León, Edgar Celi, Francisco Carvajal, 1995

A continuación, se presenta el modelo de tres brechas, importante para entender el efecto del déficit poblacional sobre la economía.

Parotti & Sanchez (2011) define la infraestructura como:

$$\text{PIB} = C + I + G + (X-M)$$

En Donde:

$$C + I + G = \text{absorción interna o doméstica}$$

$$X - M = \text{Balanza comercial}$$

Empezamos suponiendo que no existe sector externo ni sector público lo que nos da el caso de una economía cerrada no contaríamos con las variables de exportación e importación.

La ecuación entre la demanda global y la oferta global se detalla a continuación, la misma que nos indica que todo lo que la economía produce se consume, es decir que la oferta global es igual a la demanda global y en el caso del Ecuador se incluye el sector externo representado por las importaciones y las exportaciones.

$$\text{PIB} + M = C + I + G + X$$

Para determinar el modelo de tres brechas, en el caso de una economía cerrada, se parte de la siguiente identidad keynesiana, en donde el PIB (Y) es igual al consumo (C) más la inversión (I).

$$Y = C + I \quad (1)$$

En la teoría económica, el ahorro nacional es negativo, ya que se considera a la parte no consumida del ingreso; por ende, el producto (Y) es igual al consumo (C) más su “complemento” el ahorro (S).

$$Y = C + S \quad (2)$$

De las ecuaciones (1) y (2) se deriva que el ahorro es igual a la inversión

$$C + I = C + S$$

$$S = I \quad (3)$$

Si del ahorro doméstico ( $S_n$ , son los fondos que corresponden al autofinanciamiento interno) se resta la inversión, obtenemos el ahorro externo ( $S_x$ ) que se representa de la siguiente manera:

$$S_n - I = S_x \quad (4)$$

En el ahorro interno se puede diferenciar el ahorro privado ( $S_p$ ) y ahorro público ( $S_g$ ), y el primero se lo puede clasificar en ahorro de los hogares ( $S_h$ ) y ahorro de las empresas ( $S_e$ ). De esta manera, se obtiene la siguiente identidad partiendo de la oferta y la demanda agregada mencionada en líneas anteriores.

$$Y = C_p + C_g + I + (X - M) \quad (5)$$

La ecuación relacionada al comercio exterior se iguala a cero;  $(X - M) = 0$ , de esta manera se tiene que:

$$Y = C_p + C_g + I \quad (6)$$

La inversión es igual al ahorro privado más ahorro público

$$I = S_p + S_g \quad (7)$$

El ahorro público presentado en la ecuación (7) se define como la diferencia entre los ingresos del gobierno ( $T$ ) y el Consumo del gobierno ( $C_g$ )

$$S_g = T - C_g \quad (7)$$

Al reemplazar en la ecuación (2), el consumo privado  $C_p$ ; y el consumo público  $C_g$  y el ahorro privado  $S_p$ ; y el ahorro público  $S_g = T - C_g$  se obtiene:

$$Y = C_p + C_g + S_p + (T - C_g)$$

$$Y = C_p + S_p + T \quad (8)$$

Para obtener el ahorro privado  $S_p$



$$S_p = Y - C_p - T \quad (9)$$

En el caso de la ecuación en la cual el ahorro = inversión (3). En el caso de la inversión total (It) se introduce el sector externo, (X-M) llamado también Balanza Comercial. Se puede distinguir el ahorro interno privado (Sp) y el ahorro interno público (Sg).

$$I_t = S_p + S_g + (X - M) \quad (10)$$

Si reemplazamos en la ecuación (10) el ahorro privado (9), el ahorro público (7) y el saldo externo, obtenemos la siguiente ecuación:

$$I_t = (Y - C_p - T) + (T - C_g) + (X - M) \quad (11)$$

La ecuación (11) describe el financiamiento de la inversión bruta. Indica que la acumulación de capital se financia con el ahorro del sector privado y el sector público y en las economías con déficit de ahorro en estos dos sectores, el ahorro proviene de economía del resto del mundo. En el caso del saldo de la Balanza Comercial (X – M), también se debe aplicar al modelo los préstamos netos de las cuentas nacionales que se refieren a la capacidad o necesidad de financiamiento que tiene cada uno de los sectores de la economía.

El Ingreso nacional disponible (YND) se obtiene de la siguiente manera:

$$YND = Y \pm Y_w \pm T_c \pm A \pm TK \quad (12)$$

Este saldo se obtiene deduciendo del PIB (Y), los pagos factoriales netos<sup>14</sup> ( $\pm Y_w$ ), las compras netas de activos no físicos (licencias, patentes, entre otros) resto del mundo (A), transferencias corrientes y de capital netas ( $\pm t_c$  y  $\pm t_k$ ) al resto del mundo. El saldo externo, en una economía abierta es:

$$Z_e = (X - M \pm Y_w \pm T_c \pm A \pm TK) \quad (13)$$

Si integramos a la ecuación (6) el saldo externo, nos queda la siguiente ecuación.

---

<sup>14</sup> Pagos por concepto de ingresos de los factores al resto del mundo, menos los Ingresos recibidos del resto del mundo por esos factores

$$YND = C_p + C_g + I + (X - M \pm Y_w \pm T_c \pm A \pm TK) \quad (14)$$

Se asume que el saldo externo financia la brecha ahorro inversión.

$$(YND - C_p - C_g) - I = (X - M) \quad (15)$$

$$(YND - C_p - C_g) = \text{Ahorro}$$

$$I = \text{Inversión}$$

$$(X - M) = \text{Saldo Externo}$$

A continuación, se procede a desagregar el ahorro y la inversión por sector, privado y público, el ingreso disponible del sector privado ( $YD_p$ ) es igual al ingreso nacional disponible ( $YND$ ) menos los ingresos del sector público ( $T$ ).

$$YD_p = YND - T \quad (16)$$

Reemplazamos en la ecuación (16), el ingreso nacional disponible definido en la ecuación (14)

$$YD_p = [C_p + C_g + I + (X - M)] - T \quad (17)$$

Según una secuencia, la inversión privada – pública:

$$YD_p = [C_p + C_g + I_p + I_g + (X - M)] - T \quad (18)$$

Se definen las siguientes ecuaciones:

$(YND - C_p) - I_p$       ahorro privado (-) inversión privada (=) **brecha sector privado.**

$(T - C_g) - I_g$       ahorro público (-) inversión pública (=) **brecha del sector público.**

$(X - M)$       (=) **Brecha externa.**

De esta forma, la solución al modelo es la ecuación (18), que reordenada por sectores expresa, “Modelo de Tres Brechas”.

$$[(YND - Cp)] - Ip + [(T - Cg) - Ig] + [(M - X)] = 0$$

La brecha del sector privado, nos indica si este sector genera suficiente ahorro para financiar su propia inversión.

La brecha del sector público, nos indica si el sector tiene suficiente ingreso para financiar la inversión pública.

La brecha del sector externo nos indica cuanto obtenemos de ahorro externo o financiamiento del resto del mundo.

Los saldos de los agentes deben ser interpretado como equivalente al ahorro del sector, es decir en el caso de que el ahorro es mayor que la inversión, el sector privado es acreedor neto, del resto de agentes residentes o del exterior y caso contrario sucede si la inversión es mayor que el ahorro, el sector privado registra una necesidad de financiamiento y su posición neta es deudora respecto de otros agentes residentes o no residentes. Si el gasto público supera a los ingresos, el sector debe financiar su déficit emitiendo bonos o cualquier forma de pasivos<sup>15</sup>.

En esta misma línea, Subrahmanyam y Sudararajan, en su documento "The three - Gap Theory of investment and Growth", consideran que un modelo macroeconómico en una economía abierta es desarrollado para identificar cual es la brecha del ahorro - inversión, comercio y el aspecto fiscal, llegando a ser restricciones vinculantes en el proceso de ajuste para el crecimiento y desarrollo de las naciones. (Subrahmanyam, 1998) <sup>16</sup>

El gasto público como herramienta de crecimiento económico es defendida por los economistas keynesianos. La propuesta de Keynes sobre el Sistema de Gasto enfatiza el Gasto Agregado y no la Demanda Agregada, la diferencia entre los dos conceptos radica en que la demanda agregada se refiere a los bienes y servicios demandados y su relación con el nivel de precios, mientras que el Gasto Agregado se refiere a los bienes y servicios demandados y su relación con el ingreso. La orientación de Keynes al considerar el estudio del Gasto Agregado respondía

---

<sup>15</sup> Celi, León & Carvajal (1995). Banco Central del Ecuador

<sup>16</sup> Ganti Subrahmanyam, Srinivasa Sudararajan. 1998. The three - Gap Theory of investment and Growth

al interés de conocer las decisiones de gasto que tenía la gente influenciadas por sus niveles de ingreso<sup>17</sup>. (De Gregorio, 2007)

La propuesta de Keynes sobre el Sistema de Gasto enfatiza el Gasto Agregado y no la Demanda Agregada. La diferencia entre los dos conceptos radica en que la demanda agregada se refiere a los bienes y servicios demandados y su relación con el nivel de precios, mientras que el Gasto Agregado se refiere a los bienes y servicios demandados y su relación con el ingreso. La orientación de Keynes al considerar el estudio del Gasto Agregado respondía al interés de conocer las decisiones de gasto que tenía la gente influenciadas por sus niveles de ingreso.

Keynes propuso el enfoque del sistema de gasto, en el que la demanda agregada está compuesta por cuatro componentes que son a la vez elementos del producto nacional:

1. Los gastos del consumo privado;
2. La demanda de inversión;
3. El gasto del Gobierno;
4. Las exportaciones netas;

El componente más significativo de la demanda agregada es el Consumo; la inversión y el gasto del gobierno le siguen en importancia. Según Keynes, la inversión es la causante de las fluctuaciones en la economía y el gasto del gobierno en bienes y servicios es la alternativo para compensar dichas fluctuaciones.

#### a) **Consumo**

La demanda de consumo es la demanda agregada de bienes y servicios por parte de los hogares destinados al consumo presente de bienes percederos. El consumo privado se determina por algunos factores como el ingreso disponible (el ingreso que reciben los hogares al proporcionar factores de producción luego de que han reducido los impuestos). Cuanto mayor sea la renta disponible mayor será el consumo.

La función de consumo está compuesta por un factor autónomo que depende, por ejemplo, de la riqueza acumulada y del ingreso futuro esperado. El otro componente de la ecuación, el consumo inducido, depende de la propensión marginal a consumir del agente económico, es

---

<sup>17</sup> José E De Gregorio Rebeco (2007): Macroeconomía intermedia

decir que corresponde a la parte que se destina al consumo cuando aumenta en una unidad el ingreso.

La propensión marginal para consumir (PMgC) está determinada por factores entre los principales se encuentran, la edad del agente y las preferencias entre consumo presente y futuro, entre otros. Podemos representar la función de consumo como:

$$C = C_0 + b(Y-T)$$

En donde:

**C = Consumo**

$C_0$  = Consumo autónomo o de subsistencia

$b$  = PMgC

$Y$  = Ingreso

$T$  = Impuesto

$(Y - T)$  = Ingreso Disponible

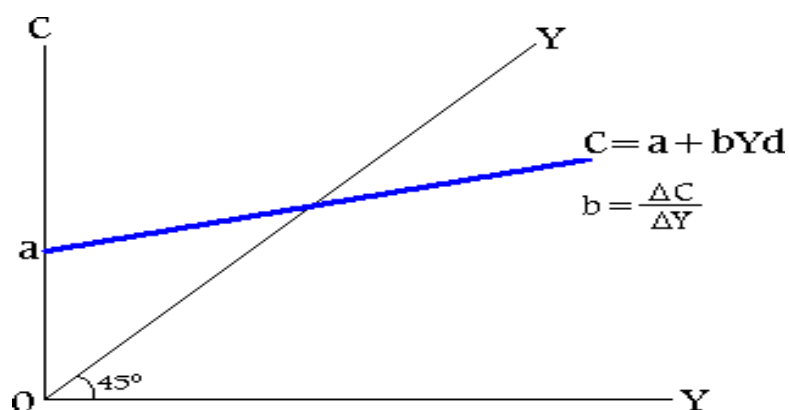
$b(Y - T)$  = Consumo Inducido

La Productividad marginal del Consumo es igual a la pendiente de la función de Consumo

$$PMgC = \frac{\Delta C}{\Delta Y_d}$$

Gráfico 1

Función de Consumo



b) Ahorro

La función de ahorro se encuentra relacionada con el ingreso y representa la parte que nos queda después de haber consumido la renta disponible. El ahorro está compuesto por los depósitos a plazos, acciones, bonos y otros activos. Cuando los agentes económicos recurren a los préstamos o utilización de activos que se encontraban acumulados en el pasado para aumentar sus niveles de consumo más que el ingreso que percibe, se puede obtener una función de ahorro negativa.

De igual manera, se puede considerar la existencia de la propensión marginal a ahorrar (PMgA) que representa la porción del ingreso destinado al ahorro cuando la renta se incrementa en una unidad.

La función del ahorro es la siguiente:

$$S = S_0 + a(Y - T)$$

En donde:

S = Ahorro

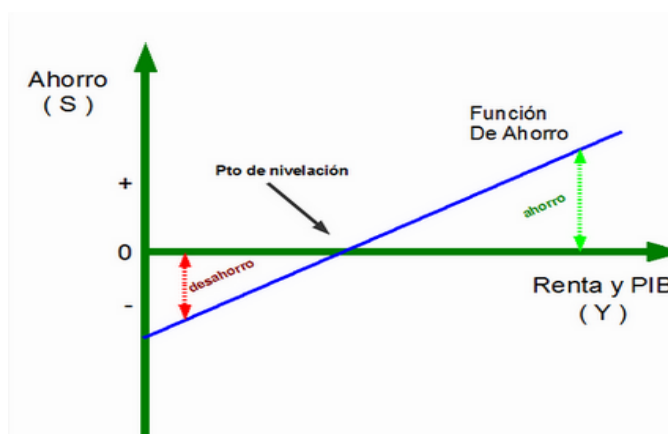
S<sub>0</sub> = Ahorro autónomo

a = Propensión marginal a ahorrar PMgA

$$PMgA = \frac{\Delta S}{\Delta Y_d}$$

Gráfico 2

Función de Ahorro



### c) Inversión

El stock de capital es el valor total de los bienes de capital que se representan en equipo, vivienda y existencias que se encuentran en una economía en un momento dado. Por otro lado, el nivel de inversión se define como el gasto de las empresas en nuevos bienes de capital para incrementar el stock de capital dado o bien para reemplazar el equipo que se ha depreciado.

La función de inversión es:

$$I = I_0 - gr$$

en donde:

I = Inversión

$I_0$  = Inversión autónoma

r = Tasa de interés

s = Sensibilidad de la inversión respecto a la tasa de interés

#### d) Gasto del Gobierno

Considera el gasto en bienes y servicios por parte del Gobierno, en este caso está desvinculado del nivel de ingreso de la economía, dado que depende de la política fiscal del gobierno.

#### e) Exportaciones netas

Se definen como la exportación de bienes y servicios de un país frente a sus importaciones netas:

$$X - M$$

En donde

X = Exportaciones

M = Importaciones

El equilibrio en la economía se obtiene al igualar la Oferta Agregada con la Demanda Agregada:

$$PIB + M = C + I + G_g + X$$

En donde

PIB + M = Oferta Agregada

C + I + G<sub>g</sub> + X

De esta manera se concluye que en el presente trabajo se ha considerado la aplicación de la teoría del modelo de tres brechas, así como las consideraciones de la teoría Keynesiana en cuanto a la inversión de capital realizada con financiamiento chino para la construcción de los tres proyectos hidroeléctricos del Ecuador.

Según Neira en el artículo “Keynes was right. Not to learned lessons, and Challenges to Face” En términos keynesianos, la demanda agregada permitir modelar la oferta de bienes y servicios dentro de una economía para que de esa forma se estimule la producción y haya capacidad para generar empleos. Se considera que la demanda agregada es un concepto que hace parte de un modelo de flujo circular en donde el estímulo al gasto de personas, hogares y firmas permitirá, al mismo tiempo, aumentar la capacidad de consumo de los mismos consumidores. (Neira, 2014)

Es importante mencionar que el modelo de brechas es utilizado y analizado por varios pensadores económicos, en esta ocasión García y Ruíz realizan un estudio sobre la propuesta de un modelo unificado sobre la base de las explicaciones de crecimiento basado en la demanda de la ley de Thirlwall y el modelo de dos brechas. La ley de Thirlwall es un modelo dinámico de crecimiento diseñado en especial para economías desarrolladas, mientras que el modelo de brechas ha sido trabajado en niveles direccionado principalmente para países en desarrollo. Los autores mencionan que al unificar estos dos modelos obtienen un modelo dinámico que permite la explicación del crecimiento de las economías en desarrollo. (García, 2011)<sup>18</sup>

En cuanto a la infraestructura, en el estudio realizado por Grijalva, Ponce y Rojas, sobre "Brechas de Infraestructura en Ecuador: Una Estimación Basada en un Modelo VEC", estiman “la brecha vertical de infraestructura en Ecuador para los sectores de transporte y energía durante el periodo 1967–2015”. Para este propósito, utilizan "un análisis de cointegración basado en un modelo VEC"<sup>19</sup>. Recalcan que se ha producido una reducción significativa de la brecha durante el período de su evaluación, llegando a su mínimo en el año 2015, cuando representó el 16.8 % del PIB, equivalente a USD 17.000 millones aproximadamente. Por otra parte, también plantean el análisis de la inversión en infraestructura económica por etapa presupuestaria para el periodo 2008–2016, evidenciando que la misma es

---

<sup>18</sup> Marío García Molina, Jeanne Kelly Ruíz Tavera, 2011 "Ley de Thirlwall y modelo de brechas; un modelo unificado"

<sup>19</sup> Modelo de Corrección de Errores, VEC



altamente procíclica con una alta presión para incrementar el gasto tanto entre etapas presupuestarias como entre presupuestos. Concluyen su estudio, con la afirmación que los principales retos de la inversión en infraestructura económica en Ecuador son: en el corto plazo, la falta de recursos que enfrenta el país y, en el largo plazo, la incapacidad para generar inversión sostenible evitando la pro-ciclicidad. (Grijalva, 2017)<sup>20</sup>

Los autores Perroti y Sánchez, comparten el pensamiento planteado Grijalva, Ponce y Rojas, en su estudio denominado "La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe", y mencionan que la infraestructura económica constituye una herramienta de alto impacto en la "reducción de la pobreza y el logro del desarrollo económico sostenido". Los autores resaltan también que, durante los últimos años, la inversión destinada a la infraestructura se ha visto reducida en América Latina y el Caribe generando un distanciamiento entre los requerimientos de infraestructura y la provisión efectiva para éstos. Para ese análisis los autores utilizan metodologías alternativas para el cálculo de la brecha y concluyen que para el período 2006-2020 los países de la región deberán contar con una inversión anual del 5,2% del Producto Interno Bruto, PIB con la finalidad de cubrir las necesidades de los diferentes sectores del cada país, mencionan también que este porcentaje debe aumentar a 7,9% del PIB en el caso de que se quiera alcanzar los niveles per cápita de los países asiáticos. (Perotti, 2011)<sup>21</sup>

Otros autores como Díaz y Revuelta consideran que el papel de la política fiscal a través del gasto público, ha constituido la base del crecimiento económico en algunos países, es así que en su artículo "Crecimiento, gasto público y Estado de bienestar en América Latina durante el último medio siglo", mencionan que la política fiscal se encuentra subordinada al crecimiento económico a lo largo del período; sin embargo tras el cambio estructural con motivo de la crisis de la década de los años 80, esta relación cambió en algunos países, pasando a ocupar un lugar predominante la política fiscal en el crecimiento económico a largo plazo, la misma que a través del gasto público, los países encuentran su desarrollo a través de la implementación de un Estado de Bienestar adaptado a las circunstancias de cada país. (Díaz, 2011)<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Diego Grijalva, PAúl Ponce y Mónica Rojas. 2017. "Brechas de Infraestructura en Ecuador: Una Estimación Basada en un Modelo VEC".

<sup>21</sup> CEPAL, Daniel Perroti, Ricardo Sánchez, 2011 "La brecha de infraestructura en América Latina"

<sup>22</sup> Universidad de Alcalá. Daniel Díaz Fuentes, Julio Revuelta, 2011 "Crecimiento, gasto público y Estado de bienestar en América Latina durante el último medio siglo"

### ***Revisión de Literatura: La deuda pública en Ecuador***

Según el documento del Banco Central del Ecuador, "La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización", la deuda externa total del Ecuador presenta una tendencia progresivamente descendente a partir del año 2000, asociada a la reducción de deuda externa pública más que proporcional al decremento de la deuda privada.

En 1990, la Deuda Externa Pública fue USD 12,052 millones equivalente a 108.1% del PIB, uno de los porcentajes más altos desde los años 70s que comprometía más recursos de los que la economía generaba. En 1994 el Ecuador renegoció la deuda externa pública a través del Plan Brady, lo que permitió reducir la relación deuda externa / PIB. Debido al deterioro de la economía nacional y el incumplimiento en el pago de las obligaciones externas, la deuda que el país mantenía con los tenedores de Bonos Brady y Eurobonos fue renegociada en el año 2000 a través de la emisión de Bonos Global con vencimiento a 12 y 30 años. Se emitieron USD 3,950 millones en bonos Globales y el descuento promedio ascendió al 40% del monto nominal original. Un 98.6% de los tenedores ofrecieron sus títulos en el canje. Esta operación redujo el valor nominal de la deuda y se logró colocar bonos a más largo plazo y en mejores condiciones financieras a las originalmente contratadas.

En el año 2000 se concretó la renegociación de la deuda pública que se mantenía con los distintos gobiernos del Club de París bajo los términos de Houston que se aplicaba a los países de ingresos medios y bajos. De esta manera, se logró diferir en un plazo de 5 años los atrasos de capital e intereses (incluidos 3 años de gracia) sobre la deuda no elegible y los intereses de mora.

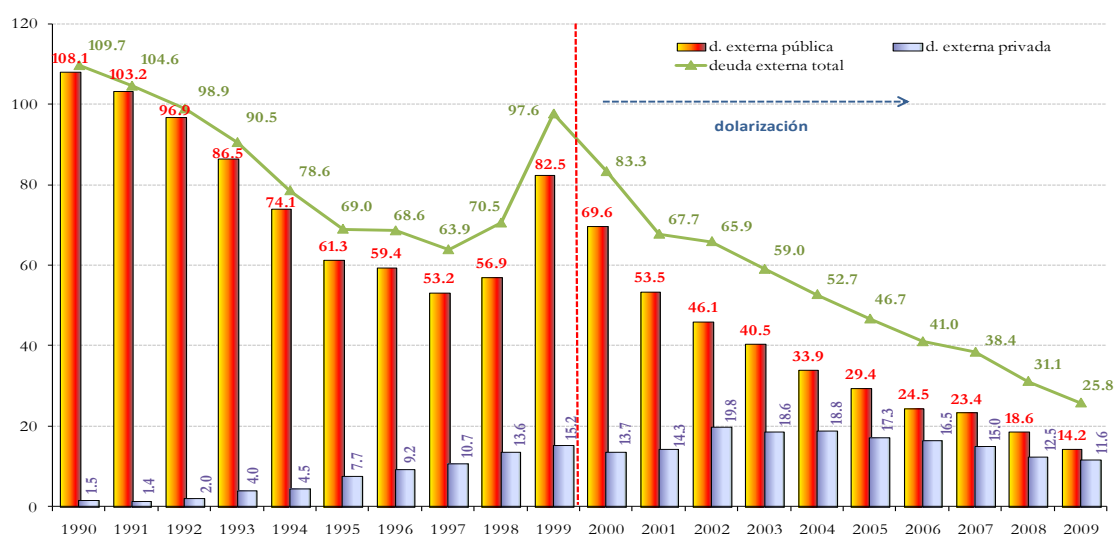
Dados los procesos de reestructuración de la deuda y el crecimiento de la economía a partir del año 2000, la relación deuda externa pública/PIB empezó a decrecer, pasando de 69.6% en 2000 a 29.4% en el año 2005. En diciembre de 2005 el Ecuador reingresa nuevamente a los mercados internacionales a través de la colocación de USD 650 millones en Bonos Global con vencimiento a 10 años (año 2015). En el año 2006 se llevó a cabo la recompra de una parte de los Bonos Global 2012 con la finalidad de mejorar el perfil de vencimientos de la deuda pública y canjear deuda cara por deuda más barata. En el año 2009 se empezó un proceso de renegociación de la deuda pública comercial y el 20 de abril se anunció a los tenedores de

Bonos 2012 y 2030 que, bajo el procedimiento de una Subasta Holandesa Modificada, el Ecuador estaría dispuesto a establecer un precio mínimo de 30 centavos de dólar por cada bono indistintamente de su denominación incluyendo los intereses. El 3 de junio, una vez cerrada la Subasta, el país retiró el 91% de la deuda representada en los bonos 2012 y 2030, la misma que, en su conjunto, a fines de diciembre de 2008 alcanzaba los USD 3,241 millones.

Gráfico 3

## Evolución de la Deuda Externa Pública y Privada

En porcentaje del PIB



Fuente y Elaboración: Banco Central del Ecuador

El documento del Banco Central del Ecuador indica también el endeudamiento externo público por acreedor, en el cual presenta una recomposición de este, la deuda con los organismos internacionales a diciembre de 2009 representó el 66% del total, dentro de éste se observa un mayor endeudamiento con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación Andina de Fomento (CAF). Se destaca la disminución de la deuda mantenida en Bonos (Brady) que alcanzó el 48% del total de la deuda a diciembre de 1996 y pasó a 14% a fines de 2009 como consecuencia de la renegociación de los Bonos Global a 12 y 30 años plazo ya mencionada<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Banco Central del Ecuador. "La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización"

La Memoria Anual 2008 del Banco Central del Ecuador, destaca que en la cuenta de "Préstamos"<sup>24</sup> que refleja el endeudamiento<sup>25</sup> neto tanto del sector público como privado, durante el año 2008 la economía registró un valor negativo de USD -1.152 millones. En el endeudamiento público, se destaca que todas las amortizaciones son mayores a los desembolsos obtenidos de los organismos internacionales, lo que significa que en este año, el gobierno ecuatoriano pagó por créditos una mayor proporción de lo que recibió por nuevos créditos, reduciendo al final del año el saldo de la deuda externa en USD 577 millones respecto del año anterior, con lo que se ubicó en USD 10.028 millones, equivalente al 19,2% del PIB, casi cinco puntos porcentuales menos que 2007. De los organismos de crédito internacionales, el mayor acreedor del país fue el Banco Interamericano de Desarrollo BID (19,55%), seguido de la Corporación Andina de Fomento, CAF (17,29%).

La deuda externa privada en 2008 se ubicó en USD 6.784 millones, con una reducción del 0,8% respecto del año anterior. Si se analiza la composición del saldo de la deuda privada por modalidad, alrededor del 74% del total corresponde a crédito financiero.<sup>26</sup>

En esta misma línea es importante mencionar que el crecimiento promedio del Producto Interno Bruto del Ecuador, PIB, en el período pre-dolarización según el documento "La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización" del BCE, fue menor que el del período de dolarización. Así, entre los años 1990-1999 el crecimiento del producto fue de 1.8% mientras que en la década siguiente fue de 4.4%.

La década de los 90 se caracterizó por varios momentos de inestabilidad económica reflejada en la crisis financiera de finales de siglo. Esto hizo que en el año 1999 el PIB del Ecuador decrezca en 6.3%. Bajo este escenario de crisis y como medida de salvación para mantenerse en el poder, el ex presidente de la República del Ecuador Jamil Mahuad decidió implementar el sistema de dolarización, en enero del año 2000.

A partir de 2000, la economía ecuatoriana se consolidó apoyada principalmente por condiciones externas favorables, como precio del petróleo, las remesas en divisas por parte de

---

<sup>24</sup> Cuenta Financiera de la Balanza de Pagos

<sup>25</sup> Movimiento de deuda externa pública y privada que no está asociada a transacciones en títulos valores.

<sup>26</sup> Banco Central del Ecuador. Memoria Anual 2008

los emigrantes y como fue en su momento, la construcción del Oleoducto de Crudos Pesados, OCP.

El año 2004 fue el de mayor crecimiento del período, esto se debió al incremento del valor agregado petrolero, VAP, a partir de la entrada en operación del OCP. Sin embargo, la carencia de nuevos proyectos de gran escala se tradujo en una reducción del nivel de crecimiento. A pesar de ello, el año 2008 fue de gran actividad económica debido al incremento del precio del petróleo exportado y a una política de fuerte inversión pública. En este momento fue importante, realizar mejoras considerables en los niveles de productividad, incrementos en el valor agregado de los bienes y servicios producidos, los cuales conlleven a la creación de empleos de calidad<sup>27</sup>.

Es importante mencionar que existen posiciones a favor y en contra de la deuda ecuatoriana, es así como Alberto Acosta menciona que, es necesario indagar sobre la legalidad y la legitimidad de la deuda. Acosta dice que, no se puede tratar a todas las deudas por igual, muchas deben ser desechadas desde el inicio, sobre todo aquellas que caen en la categoría de deudas odiosas<sup>28</sup>; además, existen otros créditos que, por sus condiciones, podrían ser considerados como usurarios y corruptos, que por definición deberían ser nulos. A modo de ejemplo de los factores que habría que considerar, se puede mencionar la existencia de cláusulas ilícitas, vicios de consentimiento, anatocismo, tasas de interés usurarias, gastos y comisiones desproporcionados (cubiertas por los deudores, sin control alguno), operaciones simuladas, colusión dolosa, deudas “estatizadas” o “socializadas”, etc. Esta característica menciona Acosta, aparecen en casi todos los contratos de la deuda externa ecuatoriana, tal como se ha comprobado documentadamente. “Igualmente, hay deudas cuyo servicio falló porque las condiciones impuestas a los países deudores por los organismos multilaterales de crédito dependían de escenarios imposibles de cumplir. Incluso las políticas económicas de los países ricos volvieron directamente impagables las deudas; por ejemplo, el incremento de las tasas de interés de los EE. UU. a inicios de los años 80 provocó una transferencia neta negativa de recursos desde América Latina por 210 mil millones de dólares en una década. En el lapso analizado por la Comisión de Auditoría, sólo en

---

<sup>27</sup> Banco Central del Ecuador. "La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización"

<sup>28</sup> Alberto Acosta considera que las deudas odiosas son aquellas contratadas en condiciones que no se ajustan a las normas legales del país acreedor o deudor, o a normas internacionales

el tramo de la deuda comercial, esta transferencia negativa habría superado los 7 mil millones de dólares.”<sup>29</sup>

La realización de los proyectos se produce cuando los beneficios totales son superiores a los costos totales o en su defecto en el caso de que el coeficiente entre los beneficios y los costes es superior a 1. Se entiende como beneficios totales el excedente del consumidor que es la diferencia entre lo que los individuos habrían estado dispuestos a pagar y lo que tienen que pagar. Se elegirá el proyecto cuyos beneficios sean los máximos, más no cuando el cociente entre los beneficios y los costes sea más alto.

En este tipo de proyectos se requiere analizar el beneficio social, es decir que beneficie al mayor porcentaje de población. La valoración del tiempo, la valoración de la vida, la valoración de los recursos naturales, la evaluación del riesgo entre otros, son aspectos que deben ser también analizados el momento de ejecutar un proyecto de inversión de capital.

### **Operaciones de financiamiento con China**

Entre los años 2008 y 2011 se promovió una recompra de los Bonos Globales 2012 y 2030 (aproximadamente el 93% de éstos), lo que implicó un cambio en la estructura de la deuda externa, en la cual el financiamiento proporcionado por los gobiernos, especialmente el proveniente de China, adquirió una gran importancia. (Ministerio de Finanzas, 2012)

Efectivamente, entre 2009 y julio de 2012, Ecuador contrató USD 7.281,1 millones con la República China, de los cuales se había desembolsado hasta dicha fecha USD 4.954,7 millones (68% de lo contratado). En el mismo período se realizaron amortizaciones por USD 1.484,0 millones, motivo por el cual, el saldo adeudado ascendió a USD 3.470,7 millones (ver cuadro 1).

---

<sup>29</sup> Acosta, A. (2008). La auditoria de la deuda externa ecuatoriana.

**Cuadro1**  
**Operaciones de financiamiento con China**  
**Agosto 2009 – julio 2012**  
**En millones de dólares**

	Fecha Desembolso	Desembolsos Contratados	Desembolsos Efectivos	Amortización	Saldo Adeudado	Por Desembolsar
<b>Petrochina (anticipo petrolero)</b>		<b>2.000,0</b>	<b>2.000,0</b>	<b>1.484,0</b>	<b>516,0</b>	<b>0,0</b>
Anticipo petrolero	ago-09	1.000,0	1.000,0	1.000,0	0,0	0,0
Anticipo petrolero	feb-11	1.000,0	1.000,0	484,0	516,0	0,0
<b>Banco de Desarrollo de China (CDB)</b>		<b>3.027,0</b>	<b>2.744,9</b>	<b>0,0</b>	<b>2.744,9</b>	<b>282,2</b>
<b>Préstamo por USD 1.000 millones</b>		<b>1.000,0</b>	<b>1.000,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1.000,0</b>	<b>0,0</b>
Tramo A	ago-10	800,0	800,0	0,0	800,0	0,0
Tramo B	feb-11	200,0	200,0	0,0	200,0	0,0
<b>Préstamo por USD 2.027 millones</b>		<b>2.027,0</b>	<b>1.744,9</b>	<b>0,0</b>	<b>2.027,0</b>	<b>282,2</b>
Tramo A (libre disponibilidad)	oct-11	1.400,0	1.400,0	0,0	1.400,0	0,0
Tramo B (4.000 millones de RMB) (atados a proyectos)	feb-12	627,0	344,9	0,0	627,0	282,2
<b>Export Import Bank China (Eximbank)</b>		<b>2.254,1</b>	<b>209,9</b>	<b>0,0</b>	<b>209,9</b>	<b>2.044,2</b>
<b>Préstamo por USD 1.682,7 millones (Coca Codo Sinclair)</b>		<b>1.682,7</b>	<b>209,9</b>	<b>0,0</b>	<b>209,9</b>	<b>1.472,8</b>
	Ene-dic 2011		102,4			
	feb-12		26,2			
	mar-12		20,0			
	abr-12		18,0			
	jul-12		43,4			
<b>Préstamo por USD 571,4 millones (Sopladora)</b>		<b>571,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>571,4</b>
<b>Total deuda China</b>		<b>7.281,1</b>	<b>4.954,7</b>	<b>1.484,0</b>	<b>3.470,7</b>	<b>2.326,3</b>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, MEF, Banco Central del Ecuador, BCE.

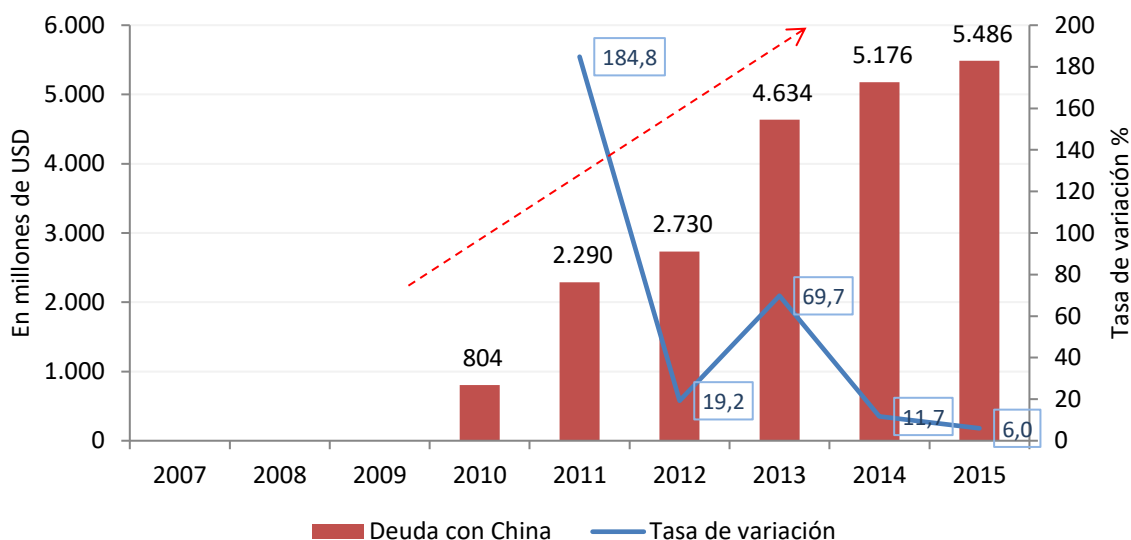
Elaboración: El Autor

Las operaciones crediticias realizadas con China están compuestas por préstamos y por anticipos petroleros. Estos últimos no se reflejan en las estadísticas de deuda pública externa pues se considera que la venta anticipada de petróleo es una operación comercial; sin embargo, constituyen obligaciones que el Estado Ecuatoriano debe cancelar.

Como se puede observar a continuación, la deuda con China ha crecido rápidamente a partir del año 2010 que registró USD 804 millones hasta 2015 que reportó un valor de USD 5.486 millones<sup>30</sup>.

<sup>30</sup>Ministerio de Economía y Finanzas

Gráfico 4  
Deuda con China  
Agosto 2007 – 2015  
En millones de USD



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, MEF, Banco Central del Ecuador, BCE  
Elaboración: El Autor

### 1. Venta anticipada de petróleo

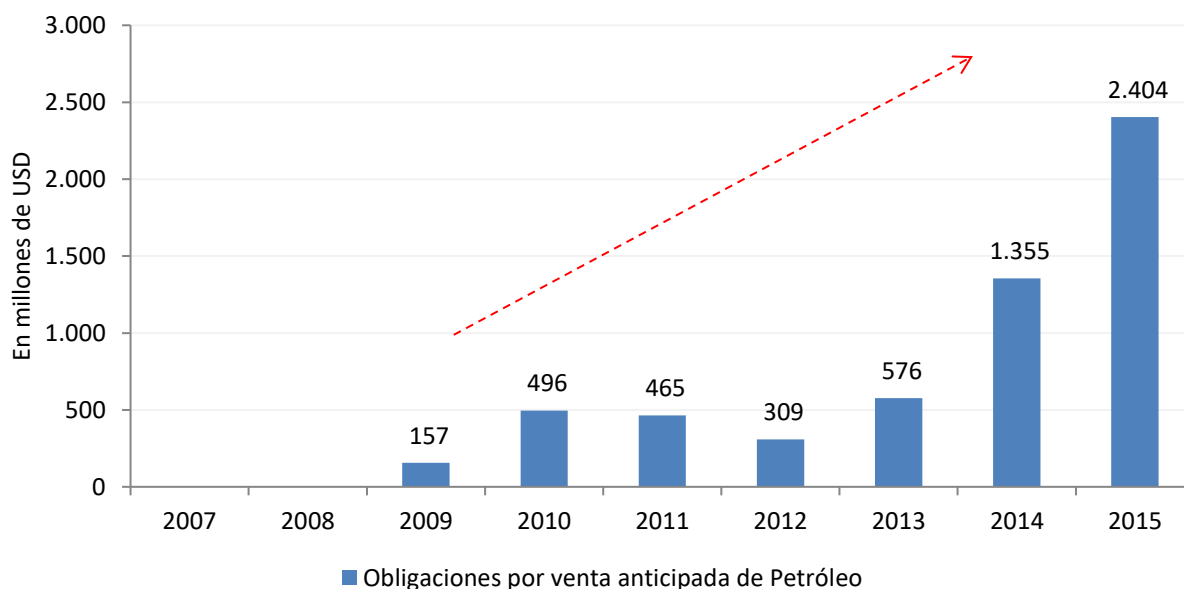
En cuanto a la modalidad de venta anticipada de petróleo, entre los años 2009 y mediados de 2012 se realizó dos contratos por USD 1.000 millones cada uno, cuyos desembolsos se efectuaron en agosto de 2009 y febrero de 2011, respectivamente. En el primer contrato, el país se comprometió a entregar 69,12 millones de barriles de crudo durante dos años, un porcentaje de cada barril entregado es destinado al pago del anticipo recibido. Además, la operación contempló una tasa de interés del 7,25%. Dicha venta se amortizó por completo en el mes de agosto de 2011. En la segunda venta anticipada de petróleo (materializada en febrero de 2011 y su amortización empezó en agosto 2011), Petroecuador comprometió 96 mil barriles de petróleo diarios (equivalente a 69,12 millones de barriles de crudo durante dos años), a una tasa de interés del 7,08%. Cabe señalar que la empresa China Petrochina y Petroecuador pactaron realizar estas operaciones a un precio variable, que refleje las condiciones del mercado petrolero; es por ello que el porcentaje de cada barril de crudo destinado al pago de dichos



anticipos varía continuamente. A julio de 2012, se amortizaron USD 484 millones del segundo anticipo, por lo que el saldo adeudado ascendió a USD 516 millones<sup>31</sup>. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2012)

En esta misma línea se puede observar a continuación las obligaciones por venta anticipada de petróleo a China que en 2009 registró USD 157 millones y en 2015 reportó USD 2.404 millones.

Gráfico 5  
Obligaciones por venta anticipada de petróleo a China  
Agosto 2007 – 2015  
En millones de USD



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, MEF, Banco Central del Ecuador, BCE  
Elaboración: El Autor

## 2. Convenios de créditos con el Banco de Desarrollo de China, CDB

Con el Banco de Desarrollo de China (CDB por sus siglas en inglés) se suscribieron dos contratos crediticios por un valor global de USD 3.027 millones. El primer contrato, que alcanzó un valor de USD 1.000 millones, fue desembolsado en dos tramos: i) USD 800 millones en agosto de 2010, y ii) USD 200 millones en febrero de 2011. El segundo crédito del

<sup>31</sup> Ministerio de Finanzas. 2012

CDB ascendió a USD 2.027 millones, de los cuales USD 1.400 millones correspondieron a recursos de libre disponibilidad y fueron desembolsados en octubre de 2011. Del tramo B del crédito (RMB 4.000 millones equivalentes a USD 627 millones), que está atado a la ejecución de proyectos de infraestructura y energía a desarrollarse con contratistas aprobados<sup>32</sup>, se desembolsaron USD 344,9 millones, quedando un saldo por desembolsar USD 282,2 millones. Hasta julio de 2012, no se realizó ninguna amortización de los créditos del CDB, por lo que el saldo total adeudado a dicha institución se ubicó en USD 2.744,9 millones.

Los dos créditos se efectuaron bajo un esquema que utiliza dos contratos denominados “Convenio de cuatro partes” y “Convenio de manejo de cuenta”. En el convenio de cuatro partes intervinieron el Ministerio de Finanzas del Ecuador, el CDB, Petroecuador y Petrochina. El primer contrato fue de carácter comercial, de compraventa de crudo y combustible entre Petroecuador y Petrochina, del cual se derivó el convenio de manejo de cuenta. Dicho contrato incluyó el mantenimiento de una cuenta de inversión denominada “cuenta de producto”, que debió contar en todo momento con un depósito mínimo.<sup>33</sup>

Las operaciones se complementaban con un contrato de crédito en el que únicamente participaron el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador y el Banco de Desarrollo de China. Dicho contrato estipulaba ciertas condiciones financieras adicionales al convenio comercial como son:

- El crédito firmado en 2010 (USD 1.000 millones) se realizó con una tasa de interés de 6,0% y un plazo de 4 años. Incluyendo todas las condiciones financieras (comisión de compromiso y comisión de financiamiento) la Tasa Interna de Retorno TIR, que reflejaba el costo total de la operación, se ubicó en 12,3%.
- El crédito firmado en 2011 (USD 2.027 millones) contó con una tasa ponderada de 6,89% (7,159% para el tramo A y 6,253% para el tramo B) y un plazo de 8 años, incluyendo 2 años de gracia. Considerando todas las condiciones financieras del

---

<sup>32</sup> Se entiende por contratistas aprobados a cualquier corporación u otras personas de propiedad o controladas por una persona de la República China o del gobierno chino.

<sup>33</sup> En el caso del crédito de USD 2.027 millones, el monto inicial requerido depositado en la cuenta de producto fue USD 50 millones y debe mantenerse por 24 meses; mientras que el monto requerido a largo plazo fue USD 158 millones y se aplica para el período después de los 24 meses hasta los 56 meses. Finalmente, para el período que va después de los 56 hasta los 96 meses, el depósito mínimo llegó a USD 130 millones.

crédito (comisión de compromiso y comisión de financiamiento) la TIR, que refleja el costo total del mismo, se ubicó en 8,6%.

### 3. Convenios de créditos con el Eximbank China

El ExportImport Bank China facilitó dos créditos por un valor de USD 2.254,1 millones. El primer crédito financió la ejecución del proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair y ascendió a USD 1.682,7 millones, de los cuales se desembolsaron USD 209,9 millones entre 2011 y julio de 2012. El préstamo se pactó a una tasa de 7,04% y un plazo de 15 años. Debido a la falta de información completa de las condiciones financieras, no es posible calcular la TIR de esta operación financiera.

Por su parte, el segundo préstamo de USD 571,4 millones se destinó a financiar el 85% del costo total del proyecto hidroeléctrico Sopladora (USD 672 millones). Entre las condiciones financieras del crédito se debe mencionar que contempló una tasa fija de 6,35%,(sin tomar en cuenta las otras cargas financieras como la comisión de gestión equivalente al 0,4% del monto total del crédito y la comisión del compromiso de 0,4% anual sobre la porción no desembolsada del compromiso) un plazo de 15 años y que el Estado ecuatoriano aceptó la contratación de un seguro por un monto equivalente al 6,94% del valor del crédito más la totalidad de los intereses generados. Tomando en cuenta todas las condiciones financieras, el costo efectivo del financiamiento (TIR) fue de 9,11%, superior a la tasa fija que constaba en el contrato. El saldo total por desembolsar del ExportImport Bank China se ubicó en USD 2.044,2 millones.

### **Créditos concedidos en 2016**

A diciembre de 2016, la deuda ecuatoriana con China fue de alrededor de USD 8.144 millones<sup>34</sup>, y representó el 8% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. De esta manera China se ha convertido en el principal acreedor, por encima de otros países y organismos multilaterales. Los contratos de deuda externa pactados especialmente en los últimos años del Gobierno de Rafael Correa comprometen los ingresos del actual Gobierno de Lenin Moreno al estar vinculados en algunos casos con contratos de compra y venta de petróleo.

---

<sup>34</sup> Ministerio de Economía y Finanzas

Es importante mencionar que el país ha financiado un alto porcentaje de la inversión de capital con financiamiento internacional, es así que a partir de 2010 la deuda externa total presenta un crecimiento progresivo, registrando un crecimiento de 17,1% en 2013, 28,6% en 2014, 15,2% en 2015, 19,7% en 2016 y 19,2% en 2017. La deuda externa (pública y privada) representó el 33,4% del PIB en el año 2016 y 38,2% en 2017<sup>35</sup>, acercándose cada vez más al límite del 40% de compromisos de deuda respecto del PIB establecido en la Constitución.

El incremento de la deuda externa ecuatoriana se generó en los años que el país experimentó una desaceleración económica especialmente en 2016, debido entre otras causas a la reducción de los precios del petróleo, así como a la apreciación del dólar estadounidense y el agravante generado por el terremoto de abril de 2016 que afectó a las provincias de Manabí y Esmeraldas y cuya recuperación costaría al país alrededor de USD 3.000 millones según el propio gobierno de turno, fueron situaciones que se reflejaron en una caída del PIB del año 2016 en el orden del -1,6%<sup>36</sup>.

En 2016 se contrató un nuevo crédito de China el mismo que estaba dividido en dos tramos. El primero, de USD 1.500 millones es de libre disponibilidad y tiene una tasa de interés del 7,25%. Un segundo tramo, de USD 500 millones, tiene un interés del 6,87% y está atado a la ejecución de proyectos específicos de inversión a contratarse con empresas chinas. Los últimos créditos tienen un plazo de ocho años incluidos dos años de gracia y están vinculados con un contrato de compra y venta de crudo entre Petroecuador y Petrochina. Los barriles comprometidos en este contrato no han sido hasta el momento revelados.

Para José Hidalgo, investigador de la Corporación de Estudios para el Desarrollo, este nuevo crédito con China tiene altas tasas de interés y se han vuelto cuentas por pagar en el gobierno actual del presidente Lenin Moreno, sobre todo en cuanto a ingresos futuros del crudo. “Son ingresos que debían llegar a la próxima administración y que el Gobierno utiliza de manera anticipada”, dijo.

Hidalgo menciona que en el período 2007 y el 2015, el Gobierno central ha contratado deuda externa por USD 20.800 millones, que le significó a la siguiente administración un pago anual de 2.500 millones en promedio, hasta el 2021. Pero, además, advierte que los dos años de gracia

---

<sup>35</sup> Información de deuda del Ministerio de Economía y Finanzas y Banco Central del Ecuador

<sup>36</sup> Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual

en el último crédito hacen presumir que se otorgaron porque ya está comprometido todo el crudo para dicho período.<sup>37</sup>

Por otro lado, coincide en lo oneroso del crédito y considera que no solo comprometerá los ingresos del próximo Gobierno sino también el de las nuevas generaciones, ya que no podrá ser honrado por la futura administración, sino que tendrá que renegociarse. "Le compromete a la nueva generación. Es muy probable que el próximo Gobierno no alcance a pagar tantas deudas y tenga que renegociarlas". Respecto de la cercanía del techo del 40% de la relación entre la deuda pública y el PIB, lo más probable es que se cambie la forma de cálculo, con el fin de no sobrepasar el tope al no tomar en cuenta los compromisos con entidades como la Seguridad Social.

En Julio del 2009 se firmó el primer contrato de venta anticipada de petróleo que comprometió 2,88 millones de barriles con un anticipo de pago de USD 1.000 millones.

Para el año 2010 según fuente del Ministerio de Finanzas se tiene la siguiente información:

En Junio del 2011 Se suscribió un contrato para la venta de 124,4 millones de barriles de petróleo a Petrochina. Éste se ató a un crédito de USD 2.000 millones.

En enero del 2016 Ecuador firmó un crédito de USD 970 millones con el CBC de China. Petroecuador se compromete a vender 76,3 millones de barriles de crudo en cinco años.

Abril del 2016. el Gobierno firma un crédito de USD 2.000 millones a ocho años con el CDB de China vinculado con un contrato de compra y venta de petróleo.<sup>38</sup>

Aunque el Ecuador está entre los cinco países de América Latina con mayor inversión, según el analista Jaime Carrera estos préstamos esconden las malas políticas económicas del Gobierno, porque no hay mayor inversión directa: "a China le interesa más entregar créditos porque significan más ganancias, mientras que países como Ecuador venden materias primas<sup>39</sup>".

---

<sup>37</sup> El Comercio, "La deuda con China sube a USD 8.395 millones"

<sup>38</sup> El Comercio, "La deuda con China sube a USD 8.395 millones"

<sup>39</sup> La Hora. Ecuador depende de los préstamos chinos.

Según cifras del Banco Central del Ecuador, las exportaciones hacia China crecieron en 2015 en el orden del 49% al pasar del USD 485 millones a USD 723 millones. Los plátanos y camarones ecuatorianos son de buena calidad y han entrado al mercado chino. La aspiración del Ecuador es enviar al Gigante asiático productos típicos y de alto valor agregado enfocados al cambio de la matriz productiva.

Ecuador es uno de los países latinoamericanos que ha recibido un alto porcentaje de financiamiento proveniente de China direccionados a un alto número de proyectos de inversión que se ejecutaron durante los años 2007 - 2015. Esta inversión se ha visto reflejada principalmente en mega proyectos del sector eléctrico como es la construcción de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, que genera 1,500 MW constituyéndose en el proyecto emblemático más ambiciosos de la historia energética del Ecuador.

De igual manera se ha financiado ocho plantas hidroeléctricas y más de 10 carreteras alrededor del país, entre otros. Los intercambios culturales entre las dos economías se hacen visibles también en la inversión en otros sectores económicos del país como en la cultura, educación, salud, deportes y justicia, entre otras áreas<sup>40</sup>.

El financiamiento que proviene de China ha sido destinado para la construcción de centrales hidroeléctricas principalmente, cuya finalidad era dotar al país de una nueva matriz energética, así como promover a la reducción de la dependencia del petróleo. Gracias a ello se ha podido duplicar la capacidad de generación de energía eléctrica y el país prevé que el 90% de la misma llegue a ser de origen hídrico.

De igual manera el crédito chino se ha dirigido a la construcción de numerosas carreteras y también a proyectos multipropósito que permiten regar y proteger de inundaciones alrededor de 300.000 hectáreas agrícolas. El expresidente Correa manifestó: "El financiamiento chino nos ha permitido ser el país de América Latina con mayor inversión pública", destaca que los recursos chinos se han otorgado sin condicionamientos, así como la transferencia de tecnología. De igual manera el expresidente del Ecuador mencionó que la deuda externa de Ecuador representa el 24% del producto interno bruto (PIB) y la deuda con China el 8% del PIB, pero

---

<sup>40</sup>Ecuadorinmediato, "presidente Xi Jinping: Ecuador ya es uno de los países latinoamericanos que ha recibido la mayor cantidad de inversiones y financiamiento de China"

también resaltó que "solo los proyectos hidroeléctricos" financiados por el gigante asiático "permiten ahorrar el 1,3 % del PIB por año. (EL COMERCIO, 2016)<sup>41</sup>

Según el documento de Santos "Las ventajas y problemas de los préstamos chinos", la relación de Ecuador con China cada día sigue creciendo, y de esta manera también la dependencia. Según el Ministerio de Finanzas del Ecuador, la deuda con China es de USD 6.935 millones, representando el 30.1% de deuda respecto al Producto Interno Bruto.

Este financiamiento se ha revertido en inversión de capital al destinarlo a la construcción de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair construida por la empresa Sinohydro por un valor de USD 2.2 miles de millones. Es el proyecto de construcción chino más grande en Ecuador. Otros proyectos relacionados al sector eléctrico que también se contemplan son; Sopladora en Morona Santiago construido por Gezhouba y Toachi Pilatón que fue financiado por un consorcio ruso pero construido por la Corporación China Internacional de Agua y Electricidad.<sup>42</sup> (SANTOS, 2016)

La Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo, ALIDE, realiza un análisis de las fuentes de financiamiento y oportunidades de inversión para los países latinoamericanos. En el caso ecuatoriano se refiere al financiamiento proveniente del Eximbank de China para la construcción de las centrales hidroeléctricas, de esta forma para el proyecto Sopladora se destinó un monto de USD 571 millones. La hidroeléctrica estará en el río Paute y aportará al Sistema Nacional Interconectado, SIN, con 487 MW. La ALIDE menciona también que otro proyecto es la construcción de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair con una inversión de USD 1.700 millones y una capacidad de 1,500 MW, también financiada por el Eximbank de China. El préstamo fue otorgado con un plazo de 15 años con 4de gracia a una tasa de interés del 6.35%, esto representa el 85% (USD 670 millones) del costo total de la central hidroeléctrica. El documento menciona la construcción de ocho proyectos hidroeléctricos, con la finalidad de solucionar el déficit energético, reducir el costo de generación y usar menos energía térmica. (ALIDE, 2011)<sup>43</sup>

---

<sup>41</sup>El Comercio. 17 de noviembre 2016. Correa expresa a Xi su gratitud por el financiamiento de China a Ecuador, Recuperado el 26 de enero de 2016, [www.elcomercio.com/actualidad/xijinping-arribo-ecuador-visita-china.html](http://www.elcomercio.com/actualidad/xijinping-arribo-ecuador-visita-china.html)

<sup>42</sup>Santos, carlos. "las ventajas y problemas de los préstamos chinos" noviembre 2016. recuperado 25 enero de 2017. <http://gkillcity.com/articulos/el-mirador-politico/las-ventajas-y-problemas-los-prestamos-chinos>.

<sup>43</sup> ALIDE, 2011. "Fuentes de financiamiento y oportunidades de inversión". Recuperado 26 de enero de 2017. [http://www.alide.org.pe/download/publicaciones/ffoi11\\_3.pdf](http://www.alide.org.pe/download/publicaciones/ffoi11_3.pdf)

El Banco Central del Ecuador define a la inversión (Formación Bruta de Capital Fijo –FBKF) como la variable que permite identificar los sectores económicos que están incrementando su capacidad productiva para la generación de más trabajo y mayor producción.

Menciona que el “Ecuador es uno de los países líderes en inversión, con una FBKF promedio anual de 24.5% del PIB en el período 2007-2013, superior al promedio de América Latina y el Caribe (ALC) que se ubica en 20.1%”.

En 2013, la participación de la FBKF respecto al PIB fue en el orden del 27.9%, mientras que el promedio regional de América Latina y el Caribe se ubicó en 19.9%. La mayor diferencia desde 1.990 (8 puntos porcentuales).

De igual manera menciona que “la inversión pública ha incrementado su participación respecto al PIB debido a la política del Gobierno Nacional de impulso a la construcción de carreteras, proyectos hidroeléctricos, escuelas, hospitales, entre otros. La inversión privada pasó de USD 7,257 millones en 2007 a USD 12,461 millones en 2013, lo que representa un crecimiento promedio anual de 8.5% en términos nominales”. (BCE,2014)<sup>44</sup>

A continuación, se realizará un análisis del crecimiento de la economía del Ecuador en el período 2007- 2015, seguido por la evaluación de los proyectos emblemáticos del sector eléctrico construidos con financiamiento chino a partir de 2008.

El comportamiento del PIB del Ecuador es altamente variable, debido a su vulnerabilidad frente a los shocks exógenos, así como endógenos. En el caso de los primeros, se reflejan en las crisis internacionales, variaciones del precio del petróleo, entre los principales, mientras que los endógenos se muestran en desastres naturales, inestabilidad política, entre otros.

La crisis global del año 2009 afectó a la economía nacional registrando una variación positiva del Producto Interno Bruto, del 0.6%<sup>45</sup>. A partir de 2010, la presencia de esta crisis pareció disolverse de manera parcial, lo cual vino acompañado de una mejora en el desempeño de la

---

<sup>44</sup> Banco Central del Ecuador, 2014, Formación Bruta de Capital Fijo. Recuperado el 25 de enero de 2017. <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/728-inversi%C3%B3n-formaci%C3%B3n-bruta-de-capital-fijo-privada-y-p%C3%BAblica>

<sup>45</sup> Banco Central del Ecuador, Información Estadística Mensual



economía internacional, así como de la economía nacional, presentando en el año 2011 un crecimiento de 7.9%; sin embargo, a partir del segundo trimestre de 2015 nuevamente la crisis se hace presente, esta vez con una reducción de los precios del barril de petróleo WTI<sup>46</sup> al pasar de USD 92,91 en el año 2014 a USD 48,79<sup>47</sup> el barril en el año 2015 continuando su baja durante el año 2016, ocasionando una reducción de los niveles de crecimiento, en especial en aquellos países cuyos presupuestos dependen en un alto porcentaje de los ingresos petroleros.

La desaceleración económica que ha experimentado el Ecuador, debido a la reducción de los precios del petróleo, así como a la apreciación del dólar estadounidense y el agravante generado por el terremoto de abril de 2016, se reflejó en una caída del PIB para el año 2016 de -1,6%<sup>48</sup>. En el año 2017, el PIB del Ecuador creció en 3%, debido principalmente al aumento de la demanda interna en el orden del 5,4%<sup>49</sup>.

La construcción de las centrales hidroeléctricas, incidió en gran medida en las tasas de crecimiento del PIB del Ecuador durante el período de construcción, es así que se registró un crecimiento promedio de la economía nacional en el orden de 4,7% en el período 2008 - 2014, influenciado principalmente por el incremento de la Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF que en promedio creció 8,5% en dicho período, así también se reflejó en el aumento del valor agregado del sector de la construcción cuyo crecimiento promedio fue 8,1%<sup>50</sup>.

---

<sup>46</sup> West Texas Intermediate, Precio del crudo referencial de los crudos ecuatorianos. Se cotiza en la bolsa NYMEX de Nueva York. Banco Central del Ecuador.

<sup>47</sup> Energy Information Administration. EIA, Petroleum and other liquids

<sup>48</sup> Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual

<sup>49</sup> Banco Central del Ecuador: Información Estadística Mensual

<sup>50</sup> Banco Central del Ecuador, Cuentas Nacionales Trimestrales

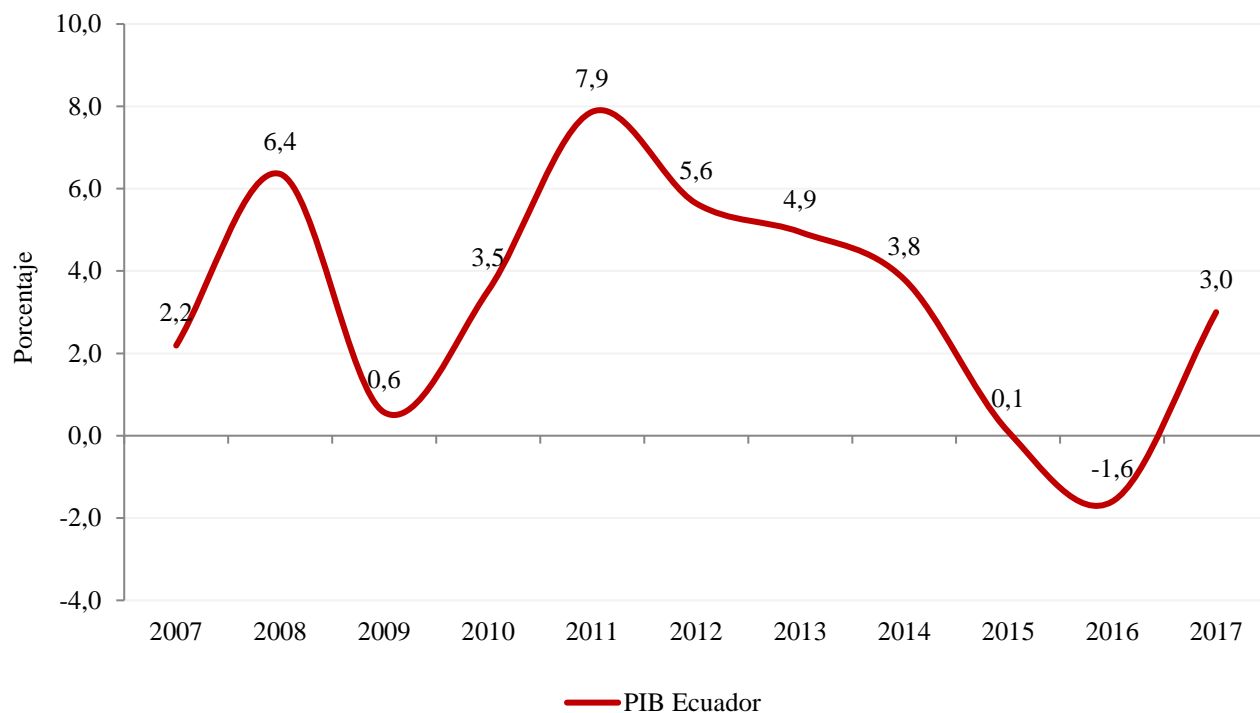
Gráfico 6

Producto Interno Bruto

2007 – 2017

Tasa de crecimiento anual

A Precios Constantes



Fuente: Banco Central del Ecuador, FMI  
 Elaboración: El autor

## Marco Contextual

### Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair

Este proyecto emblemático, se encuentra ubicado entre los cantones El Chaco y Gonzalo Pizarro en las provincias de Napo y Sucumbíos. Es considerado el proyecto de mayor envergadura del país el mismo que genera 1.500 MW<sup>51</sup> de potencia. El 15 de diciembre de 2015 se dio inicio a las primeras pruebas hidráulicas. Este proyecto formó parte de las ocho centrales hidroeléctricas que construye el Gobierno Nacional, consideradas prioritarias para el

<sup>51</sup> Es una unidad de potencia en el Sistema Internacional equivalente a un millón de vatios. 1 MW = 1 000 000 W. Se emplea para medir potencias grandes, donde las cifras del orden de los cientos de miles no resultan significativas. Como es múltiplo del vatio adquiere en forma lineal sus equivalencias.

cambio de la Matriz Energética, objetivo fundamental para el desarrollo sustentable del país. La construcción de esta obra inició en julio de 2010.<sup>52</sup>

El ex vicepresidente de la República del Ecuador del gobierno anterior Ing. Jorge Glas, lideró este proyecto conjuntamente con el ex Ministro de Electricidad y Energía Renovable, Dr. Esteban Albornoz. El proyecto permite el paso del agua del río Coca por el túnel de conducción de 24 km hacia el embalse compensador, luego cae 600 metros hacia el cuarto de máquinas donde se genera la electricidad, constituyéndose en uno de los hitos trascendentales en la historia del sector eléctrico y del Ecuador.

El Proyecto Coca Codo Sinclair abastece el 30% de la demanda de energía del país y se proyecta suministrar el servicio a más de 5,6 millones de familias ecuatorianas. Con la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair se hace clara la sustitución de fuentes de energía contaminantes por energía limpia y renovable, evidenciando la responsabilidad ambiental e impulso en el desarrollo y consolidación de la matriz energética y productiva<sup>53</sup>.

La Central Hidroeléctrica fue inaugurada el 18 de noviembre de 2016 tras seis años de construcción a cargo de la empresa china Sinohydro. Los mandatarios Rafael Correa de Ecuador y Xi Jinping de China estuvieron presentes desde Quito en el ECU 911 quienes pulsaron dos botones y las luces del cuarto de máquinas se encendieron<sup>54</sup>, simultáneamente desde Sucumbíos estuvo presente el vicepresidente de la República del Ecuador. Durante su ejecución cumplió con hitos importantes como: Puesta en marcha de las 8 turbinas en dos Fases; entrada en operación Fase 1 (unidades 1 a 4) en marzo 2016; entrada en operación Fase 2 (unidades 5 a 8) en octubre 2016.

La obra que alcanzó un costo de USD 2.245 millones, el 70% equivalente a USD 1.682,7 millones con financiamiento del Eximbank de China y la diferencia con recursos del Gobierno ecuatoriano. Como se mencionó anteriormente, genera 1.500 MW en horas pico y cuando se requiera de esa energía. Al año la energía media anual será de 8.734 GWh, que representa el 30% de la demanda nacional anual del país.

---

<sup>52</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado 1 de marzo de 2017. <http://www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/>

<sup>53</sup> Agencia de Regulación y Control

<sup>54</sup> El presidente del Ecuador manifestó en su discurso de inauguración "Hemos comprobado toda la operación de Coca Codo Sinclair y está en correcto funcionamiento". Resaltó también que la obra se dio tras la cooperación con China, manifestando que estamos listos para iniciar con la operación comercial de la central.

Esta central aprovecha el potencial de los ríos Quijos y Salado que forman el río Coca, en una zona en la que este río describe una curva en la que se presenta un desnivel de 620 mts, con un caudal medio anual de 287 m<sup>3</sup>/seg para su generación hidroeléctrica.

Coca Codo Sinclair está conformado por una obra de captación constituida por una presa de enrocado con pantalla de hormigón de 31.8 mts de altura, vertedero con un ancho neto de 160 mts, desarenador<sup>55</sup> de 8 cámaras y compuertas de limpieza que permiten transportar el caudal captado hacia el Embalse Compensador a través de un Túnel de Conducción de 24.83 km de longitud y un diámetro interior de 8.20 m, gracias a una caída de 620 mts desde el embalse compensador a la casa de máquinas, lo que permitirá transformar la energía potencial en energía eléctrica a través de 8 unidades tipo Pelton de 187.5 MW cada una<sup>56</sup>

Las características de la Central hidroeléctrica son:

- aportará una energía media de 8.734 GWh/año<sup>57</sup>,
- apoya la búsqueda de autonomía energética,
- reemplaza la generación térmica,
- reduce emisiones de CO<sub>2</sub> en aproximadamente 3.45 millones de Ton/año,
- sustituye la importación de energía desde los países vecinos Perú y Colombia,
- genera durante la fase de construcción 7.739 fuentes de empleo directo y alrededor de 15.000 empleos indirectos.
- utiliza tecnología de punta con los mejores estándares de calidad.
- utiliza agua como combustible
- la mayoría de sus obras son subterráneas con lo cual no hay mayor afectación al entorno y su energía es limpia.<sup>58</sup>

---

<sup>55</sup> Es una estructura diseñada para retener la arena que traen las aguas servidas o las aguas superficiales a fin de evitar que ingresen al canal de aducción, a la central hidroeléctrica o al proceso de tratamiento y lo obstaculicen creando serios problemas.

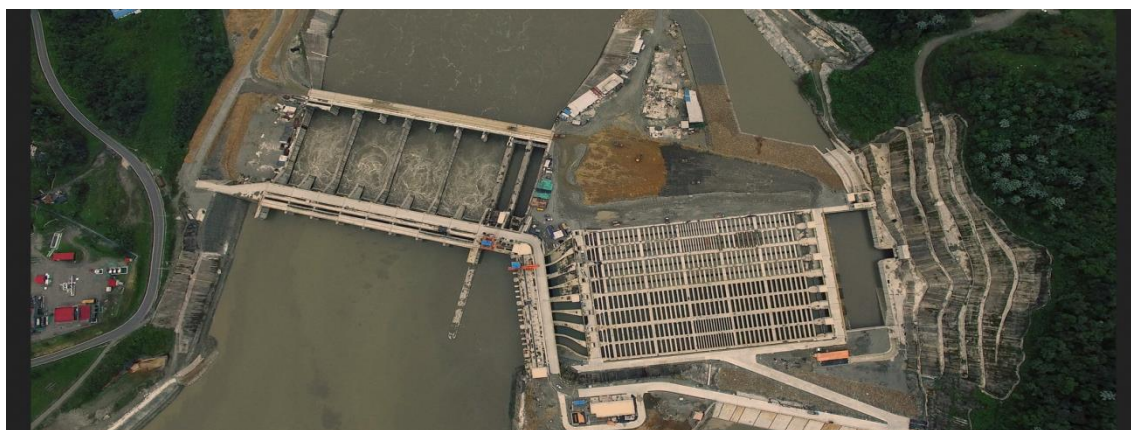
<sup>56</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado 1 de marzo de 2017. <http://www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/>

<sup>57</sup> Es una unidad de potencia en el Sistema Internacional de Unidades equivalente a mil millones de vatios. 1 GW = 1 000 000 000 W. Se emplea para medir potencias muy grandes, donde las cifras del orden de los cientos de miles no resultan significativas. Como es múltiplo del vatio adquiere en forma lineal sus equivalencias.

<sup>58</sup> CELEC EP Recuperado el 28 de marzo de 2017. <https://www.celec.gob.ec/cocacodosinclair/index.php/2015-09-07-17-45-09/headers/coca-codo-sinclair2>

Según declaraciones del ex Ministro de Electricidad y Energía Renovable, la obra permite ahorrar al país USD 600 millones anuales.<sup>59</sup> El país dejaría de importar combustibles fósiles que se requieren para la operación de las centrales térmicas en la actualidad. Con la puesta en marcha de Coca Codo Sinclair, solo quedará esta importación para casos emergentes.

Esta obra, beneficiaria alrededor de 20 mil habitantes gracias a la implementación de nuevas prácticas de compensación a través de programas de desarrollo integral y sostenible como: implementación y mejoramiento de sistemas de alcantarillado, agua potable y tratamiento de desechos; apoyo en la infraestructura en varios centros educativos, con influencia en varias parroquias cercanas al proyecto incluyendo a varias comunidades, mejoramiento y ampliación del servicio eléctrico; las cuales son ejecutadas a través de la Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair.<sup>60</sup>



<sup>59</sup> Rueda de Prensa. Recuperado el 1 de marzo de 2017 <http://www.elcomercio.com/actualidad/coca-codo-sinclair-hidroelectrica-china.html>

<sup>60</sup> Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado 1 de marzo de 2017. <http://www.energia.gob.ec/coca-codo-sinclair/>



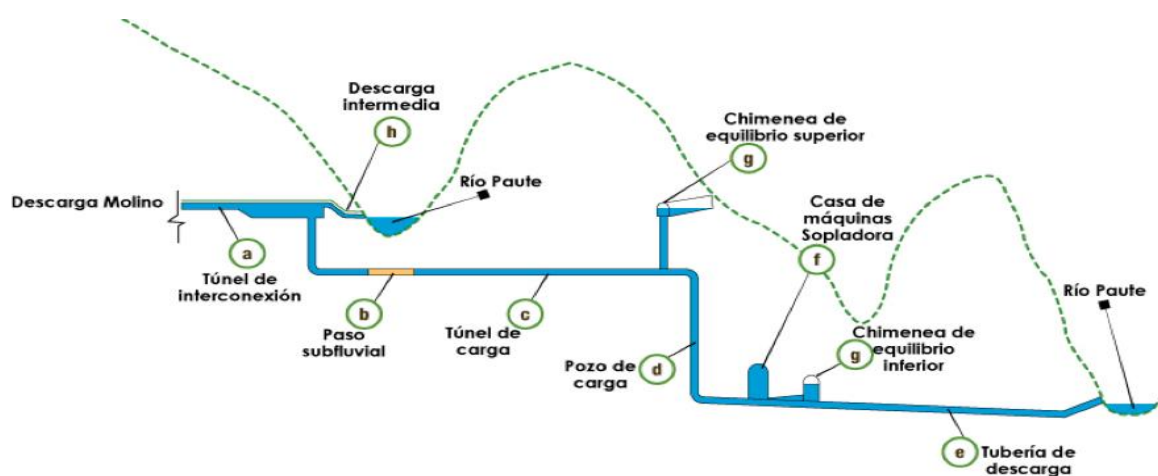
### ***Central Hidroeléctrica Sopladora***

La Central Hidroeléctrica Sopladora formó parte de las ocho centrales hidroeléctricas prioritarias en el cambio de la Matriz Energética impulsada por el Gobierno Nacional. Tiene una potencia de 487 MW, representa la tercera central del Complejo Hidroeléctrico del Río Paute, capta las aguas turbinadas de la Central Molino. Esta central es considerada la tercera central hidroeléctrica más grande del país después de Coca Codo Sinclair y Paute, se encuentra ubicada en el límite provincial de Azuay y Morona Santiago, cantones Sevilla de Oro y Santiago de Méndez.

La construcción de Sopladora se inició a mediados del 2011 y empezó su operación en julio del 2016, luego de varias pruebas.

Fue inaugurada el 25 de agosto de 2016 y aportó al Sistema Nacional de Interconexión SNI una energía neta de 881.97 GWh desde abril de 2016 hasta diciembre del mismo año. Abastecerá con el 13% de la actual demanda de energía eléctrica a nivel nacional

Conformada por una conexión directa entre los túneles de descarga de la Central Molino y el sistema de carga de la Central Sopladora que comunica con dos túneles de descarga hacia una cámara de interconexión subterránea que proveerá el volumen necesario para garantizar el ingreso de 150 m<sup>3</sup>/seg para el funcionamiento del sistema de generación que consta de 3 turbinas Francis de 165.24 MW, alojadas en la casa de máquinas subterránea<sup>61</sup>.



La Central hidroeléctrica Sopladora permite:

- reemplazar la generación térmica,
- reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> en aproximadamente 1.09 millones de Ton/año,
- sustituye la importación de energía,
- genera un ahorro de USD 276 millones al 2016, en ahorro por uso de combustibles fósiles,
- genera durante la fase de construcción 3.258 fuentes de empleo directo,
- beneficia a 16 millones de ecuatorianos.

Al igual que la construcción de la Central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, esta central, durante su construcción alrededor de 15 mil habitantes de la zona fueron influenciados del

<sup>61</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado el 28 de febrero de 2017. <http://www.energia.gob.ec/sopladora/>

proyecto, por lo que se beneficiaron mediante la implementación de nuevas prácticas de compensación a través de programas de desarrollo integral y sostenible se implementaron proyectos en Conservación Ambiental que fomenta medidas de adaptación al Cambio Climático, construcción y adecuación de infraestructura educativa; proyectos en infraestructura y vialidad; mejoramiento y equipamiento de centros de salud, construcción y mejoramiento de sistemas de agua potable y saneamiento, fortalecimiento de capacidades agropecuarias y capacitación en atención a turistas<sup>62</sup>.

Adicionalmente se realizaron inversiones en la construcción y adecuación de las vías Sevilla de Oro – San Pablo, San Pablo – Quebrada Guayaquil y Guarumales Méndez.

El costo de construcción de la central hidroeléctrica fue USD 755 millones que incluyen, obras civiles, equipamiento, fiscalización, administración y otros (no incluye IVA e impuestos)<sup>63</sup>.



<sup>62</sup>obras ejecutadas por medio de la CELEC EP Unidad de Negocio HIDROPAUTE.

<sup>63</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado el 28 de febrero de 2017. <http://www.energia.gob.ec/sopladora/>



El expresidente del Ecuador Rafael Correa mencionó que se concesionará el 5% de la totalidad de la producción de energía en el 2017 cuando los ocho proyectos hidroeléctricos que impulsa el Gobierno Nacional<sup>64</sup> estén en pleno funcionamiento, de esta forma el Estado controlará el 95% de producción hidroeléctrica del país en forma directa. La central hidroeléctrica Sopladora se proyecta concesionarla a 30 años<sup>65</sup>.

### ***Central Hidroeléctrica Minas San Francisco***

El proyecto se encuentra ubicado en las provincias de Azuay y El Oro, cantones Pucará, Zaruma y Pasaje.

La central hidroeléctrica Minas San Francisco tiene un costo aproximados de USD 506 millones con financiamiento chino. Generará 275 MW de potencia<sup>66</sup> y una energía media de 1.290 GWh/año. Su construcción inició en diciembre de 2011 y aprovecha el potencial del Río Jubones, con un caudal medio anual de 48.26 m<sup>3</sup>/s.

En diciembre del 2013 presentaba un avance del 91,5% que contemplaba la excavación del Túnel de desvío efectuado desde agosto de 2013. El desvío fue realizado para que el Río Jubones pueda pasar. En 2015 se realizaron varias acciones como: arribó el equipo Raise Boring al sitio de obra, excavación de la ventana de entrada al túnel de carga, excavación de la casa de máquinas, excavación de la sección completa del pozo de la tubería de presión, y la construcción y montaje de la Línea de Transmisión a finales de 2016.

La central está conformada por un cierre en el río Jubones con una presa de tipo gravedad en hormigón rodillada, de 54 mts de altura para generar un embalse de regulación y control. El túnel de conducción se desarrolla a lo largo del margen derecho del río con 13.9 km de longitud, el caudal transportado aprovecha una caída de 474 mts. La casa de máquinas subterránea alojará a tres turbinas tipo Pelton de 91.66 MW cada una.

El proyecto permitirá:

- fortalecer la soberanía energética,
- remplazar la generación térmica,
- reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 0.51 millones de Ton/año aproximadamente,

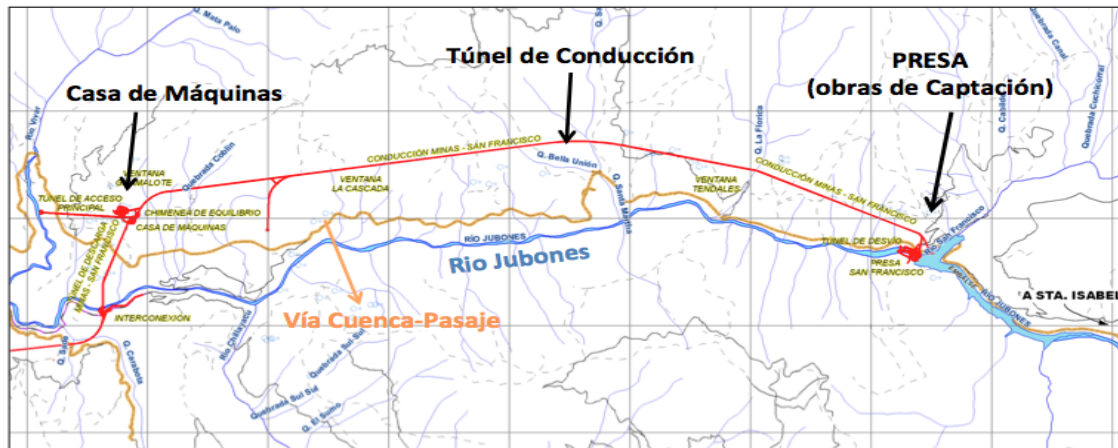
<sup>64</sup> La potencia de generación eléctrica será de 8.700 MW.

<sup>65</sup> se concesionará la central hidroeléctrica sopladora. recuperado el 28 de febrero de 2017.

<http://www.eluniverso.com/noticias/2016/08/26/nota/5763612/se-concesionara-central-sopladora>

<sup>66</sup>Senplades. Recuperado el 28 de febrero de 2017. <http://www.planificacion.gob.ec/minas-san-francisco-generara-275-megavattios-de-energia-electrica-limpia/>

- sustituir la importación de energía,
- crear alrededor de 2.798 fuentes de empleo directo<sup>67</sup>,
- beneficiará a más de 136 mil habitantes.



En el área de influencia del proyecto se han ejecutado proyectos de electrificación que implican el mejoramiento en los servicios eléctricos y de alumbrado público en los cantones de Pucará, Zaruma y Pasaje; ejecución de proyectos de infraestructura y vialidad especialmente la construcción e implementación de obras de seguridad y mejoramiento de vías; realización de estudios, construcción y mantenimiento de sistemas de servicios básicos y saneamiento, capacitación en mejoramiento de la productividad agraria y asesoría técnica agropecuaria<sup>68</sup>.

En la construcción de la central Coca Codo Sinclair se generó en total 7.739 puestos de trabajo directos. Se estima que el 47% de estas plazas de trabajo fue ocupado por habitantes de la amazonía ecuatoriana y el 33% por trabajadores residentes en otras regiones del país.

De esta inversión USD 37.3 millones se destinó a diversas obras sociales y ambientales que fueron de la mano con la construcción y funcionamiento del proyecto hidroeléctrico más grande del país.

En el año 2016, según la Agenda Nacional de Energía 2016-2040, la generación de energía dentro del Sistema Nacional Interconectado (SNI) se encontraba compuesta por el 46% de fuentes térmicas, 53% hídricas, y 1% de fuentes renovables no convencionales. Al año 2017,

<sup>67</sup>hasta diciembre de 2016

<sup>68</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado el 28 de febrero de 2017. <http://www.energia.gob.ec/minas-san-francisco/>

la generación hidroeléctrica alcanzará el 90%, reduciendo al 8% a las termoeléctricas y al 2% a la no convencional.<sup>69</sup>

Tabla de desembolsos  
En millones de USD

	Sopladora				Coca Codo Sinclair				Minas San Francisco			
	Monto	Tasa %	VAN	TIR	Monto	Tasa %	VAN	TIR	Monto	Tasa %	VAN	TIR
			2,715,728,12	7,02%			755,396,83	6,50%			506,65,50	6,36%
Desembolsos millones USD												
<b>2010</b>												
Diciembre					1,682,745	Fijo 6,9%						
<b>2011</b>												
Octubre	571,363.00	6,35%										
Noviembre	571,363.00	6,35%										
Diciembre	571,363.00	6,35%										
<b>2013</b>												
Abril									312,481	A 6 meses +2,55%		
Mayo									312,481	A 6 meses +2,55%		
Junio									312,481	A 6 meses +2,55%		
Julio									312,481	A 6 meses +2,55%		
Agosto									312,481	A 6 meses +2,55%		
Septiembre									312,481	A 6 meses +2,55%		
Octubre												
Noviembre									312,481	A 6 meses +2,55%		
Diciembre									312,481	A 6 meses +2,55%		

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

Elaboración: El autor

La tabla anterior indica el detalle de los financiamientos con periodicidad mensual. En el caso de la hidroeléctrica Sopladora se puede observar que los desembolsos fueron realizados en los últimos meses del año 2012, totalizando un valor de USD 571.363 millones a una tasa del 6.35%. En el caso de la hidroeléctrica Coca Codo Sinclair el valor del crédito fue desembolsado en el mes de diciembre de 2010, totalizando USD 1.682.74 millones, a una tasa fija de 6.9%. En la hidroeléctrica Minas de San Francisco los financiamientos fueron enviados a partir del mes de abril hasta diciembre del año 2013 excluyendo octubre con valores de USD 312.481 millones a una tasa del 2.55% en aumento cada 6 meses.

### *Análisis Resultados*

El común denominador en el caso de los tres proyectos presentados es el correspondiente al VAN de cada una, siendo este positivo, considerando de esta manera la viabilidad de estos es decir la conveniencia en realizarlos, por las tasas de interés que se han prestado. La TIR que se ha obtenido en el caso de la hidroeléctrica Sopladora es mayor a la TIR de las otras dos hidroeléctricas, motivo por el cual se considera que su financiamiento fue el más apropiado,

<sup>69</sup> Coca Codo Sinclair genera 1.035 MW de energía con sus turbinas en plena operación

debido a que en el caso del crédito para la construcción de la central Coca Codo Sinclair fue en un solo desembolso, mientras que para la central hidroeléctrica Minas de San Francisco es tiempo del crédito es más largo que de las demás. Los datos del VAN y TIR calculado por la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC para cada uno de los proyectos hidroeléctricos en estudio, se reflejada en la hoja del sistema de Gobierno por Resultados GPR, que se encuentran en los anexos 1, 2 y 3.

Cada uno de los créditos recibidos para la construcción de las centrales hidroeléctricas presentan años de gracia. Respecto a la central hidroeléctrica de Coca Codo Sinclair se presenta con 5.5 años de gracia, en la hidroeléctrica Sopladora son 4 años de gracia y en la hidroeléctrica Minas San Francisco se cuenta con 3 años de gracia. Estos años gracia se puede considerar como una ventaja para el país debido a que en ese periodo de tiempo se puede empezar a recuperar la inversión con la finalidad de acumular los valores necesarios para responder las respectivas cuotas correspondientes al pago de las amortizaciones del crédito recibido.

En el caso de no contar con años de gracia, el país debía empezar a pagar las amortizaciones inmediatamente, lo que hubiera resultado aún más complicado acumular los valores necesarios para el pago de amortizaciones sin que todavía los proyectos empiecen a generar ingresos por la producción de energía eléctrica. La ventaja de los años de gracia se presenta tanto para el país que contrata el crédito, así como para la entidad que concede el crédito. Para el primero caso, se evidencia en aliviar su carga financiera en los años de gracia solicitados o concedidos y, a su vez, poder enfrentar de mejor forma los gastos propios de la construcción del proyecto, mientras que para la segunda parte, otorgar un atributo al país beneficiario del crédito, que puede afectar al momento de elegir la entidad internacional con la que contrate el crédito.

Los desembolsos de los créditos concedidos por China para la construcción de las hidroeléctricas Coca Codo Sinclair, así como de Sopladora dieron inicio en el año 2016, siendo este año el de peor desempeño económico que ha tenido el país durante los 18 años de dolarización registrando una caída del PIB en -1,6%. Según información publicada por el Banco Central del Ecuador, el país presentó decrecimiento del PIB por cuatro trimestres consecutivos a partir del segundo trimestre de 2015 hasta el primer trimestre de 2016.

A continuación, se ha realizado tres escenarios, el primero contempla el análisis y cálculos del flujo de fondos, así como de los indicadores financieros, sobre la base de las actuales

condiciones en las cuales fueron realizados los contratos de financiamiento concedidos para la construcción de los proyectos Coca Codo Sinclair, Sopladora y Minas San Francisco. De igual manera, el segundo escenario se ha realizado el cálculo del flujo de fondos y de los indicadores financieros detallados en líneas anteriores con el supuesto de que los créditos fueron concedidos por otros organismos financieros internacionales contemplando tasas más bajas como es el caso de los préstamos otorgados por la Corporación Andina de Fomento, CAF; y finalmente el tercer escenario se ha realizado el cálculo del flujo de fondos y demás indicadores financieros con el supuesto de una renegociación del saldo de la actual deuda externa, contemplando las tasas de interés otorgadas por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID y con un plazo inferior al contratado inicialmente con China.

### *Proyecto Coca Codo Sinclair*

- **Primer escenario.** Con las actuales condiciones

El acreedor es el Eximbank de China, el deudor es la República del Ecuador, el contrato se firmó el 3 de junio de 2010. Se ha calculado 2 períodos por año debido a la periodicidad **semestral**, y la tasa del período es 3,45% que corresponde a cada semestre. La tasa anual es 6,9%. El total de períodos son 30 es decir 15 años, y los años de gracia (5,5 años) corresponden a 11 períodos dando como diferencia 19 períodos de pago de las amortizaciones más intereses. Los valores se encuentran en miles de dólares.

Acreedor	EXIMBAKN CHINA
Deudor	REPUBLICA
Ejecutor	COCA CODO SINCLEIR
Fecha de firma	03/06/2010
Objeto	CONSTRUCCIÓN DEL CONTRATO E.PC. HIDROHELÉCTRICO COCA CODO SINCLAIR
Tasa anual	6,90 %
Períodos por año	2
Tasa período	3,45 %
Períodos totales	30
Períodos de gracia	11
Monto préstamo	\$ 1.682.745
Gastos al inicio	\$ 0

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 7,02%, mientras que la TIR semestral o del período es 3,45%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable. El VAN es positivo por lo tanto el proyecto es viable.

De esta manera se puede apreciar en el Flujo de Fondos que el pago de los intereses (USD 58.055 miles) de la deuda de USD 1.682 millones para el proyecto de inversión Coca Codo Sinclair se empiezan a pagar a partir del primer período por 11 semestres consecutivos, es decir durante los 5,5 años de gracia. A partir del segundo semestre de 2016 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 122.208 miles. A diciembre del año 2025, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 2.960 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 1.682 millones más USD 1.278 millones correspondiente a los intereses. Hasta el segundo semestre de 2017 el país ha cancelado USD 1.005 millones, quedando un saldo por cancelar de USD 1.483 millones que comprende el capital más intereses.

### Escenario 1. Flujo de Fondos Proyecto Coca Codo Sinclair

		TIR anual	VAN Anual	VAN por período	TIR por período
		7,02 %	\$2.715.728,12	\$3.365.490,00	3,45 %
TOTAL		\$ 2.960.561	\$ 1.682.745	\$ 1.277.816	
Fechas	Semestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
2010 diciembre	0	-1.682.745			1.682.745
2011 junio	1	58.055	0	58.055	1.682.745
2011 diciembre	2	58.055	0	58.055	1.682.745
2012 junio	3	58.055	0	58.055	1.682.745
2012 diciembre	4	58.055	0	58.055	1.682.745
2013 junio	5	58.055	0	58.055	1.682.745
2013 diciembre	6	58.055	0	58.055	1.682.745
2014 junio	7	58.055	0	58.055	1.682.745
2014 diciembre	8	58.055	0	58.055	1.682.745
2015 junio	9	58.055	0	58.055	1.682.745
2015 diciembre	10	58.055	0	58.055	1.682.745
2016 junio	11	58.055	0	58.055	1.682.745
2016 diciembre	12	122.208	64.154	58.055	1.618.591
2017 junio	13	122.208	66.367	55.841	1.552.224
2017 diciembre	14	122.208	68.657	53.552	1.483.568
2018 junio	15	122.208	71.025	51.183	1.412.542
2018 diciembre	16	122.208	73.476	48.733	1.339.067
2019 junio	17	122.208	76.011	46.198	1.263.056
2019 diciembre	18	122.208	78.633	43.575	1.184.423
2020 junio	19	122.208	81.346	40.863	1.103.077
2020 diciembre	20	122.208	84.152	38.056	1.018.925
2021 junio	21	122.208	87.055	35.153	931.870
2021 diciembre	22	122.208	90.059	32.150	841.811
2022 junio	23	122.208	93.166	29.042	748.645
2022 diciembre	24	122.208	96.380	25.828	652.265
2023 junio	25	122.208	99.705	22.503	552.559
2023 diciembre	26	122.208	103.145	19.063	449.414
2024 junio	27	122.208	106.704	15.505	342.711
2024 diciembre	28	122.208	110.385	11.824	232.326
2025 junio	29	122.208	114.193	8.015	118.133
2025 diciembre	30	122.208	118.133	4.076	0

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

- **Segundo escenario.** Con las tasas de interés que concede la CAF<sup>70</sup> y contemplando las mismas condiciones del actual crédito chino.

<sup>70</sup> Se ha tomado la información de los datos publicados por el Ministerio de Finanzas, en el que se detalla los créditos provenientes de la CAF y sus respectivas tasas de interés plazos y fechas.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 180 días (semestral) más 2,4%, dando como resultado una tasa anual promedio de 4,66%, y la tasa del período (semestral) 2,33%,

LIBOR (180) + 2.4%	
Tasa anual Promedio	<b>4,66 %</b>
Períodos por año	<b>2</b>
Tasa período	<b>2,33 %</b>
Períodos totales	<b>30</b>
Períodos de gracia	<b>11</b>
Monto préstamo	<b>\$ 1.682.745</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 3,94%, mientras que la TIR semestral o del período es 1,95%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

De esta manera se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 23.558 miles) de la deuda de USD 1.682 millones para el proyecto de inversión Coca Codo Sinclair se empiezan a pagar a partir del primer período por 11 semestres consecutivos, es decir durante los 5,5 años de gracia. A partir del segundo semestre de 2016 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 105.948 miles. A diciembre del año 2025, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 2.425 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 1.682 millones más USD 743 millones correspondiente a los intereses.

## Escenario 2. Flujo de Fondos Proyecto Coca Codo Sinclair

		TIR anual				TIR por período				
		3,94 %				1,95 %				
TOTAL		\$ 2.425.523	\$ 1.682.745	\$ 742.778		Promedio		4,66		
Fechas	Semestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda	Tasa Libor 180 días	Margen CAF	Tasa variable anual	Tasa Variable del Período	
2010 diciembre	0	-1.682.745			1.682.745	0,46	2,4	2,86	1,43%	
2011 junio	1	23.558	0	23.558	1.682.745	0,40	2,4	2,80	1,40%	
2011 diciembre	2	27.008	0	27.008	1.682.745	0,81	2,4	3,21	1,61%	
2012 junio	3	26.335	0	26.335	1.682.745	0,73	2,4	3,13	1,57%	
2012 diciembre	4	24.484	0	24.484	1.682.745	0,51	2,4	2,91	1,46%	
2013 junio	5	23.643	0	23.643	1.682.745	0,41	2,4	2,81	1,41%	
2013 diciembre	6	23.138	0	23.138	1.682.745	0,35	2,4	2,75	1,38%	
2014 junio	7	22.969	0	22.969	1.682.745	0,33	2,4	2,73	1,37%	
2014 diciembre	8	23.222	0	23.222	1.682.745	0,36	2,4	2,76	1,38%	
2015 junio	9	23.895	0	23.895	1.682.745	0,44	2,4	2,84	1,42%	
2015 diciembre	10	27.345	0	27.345	1.682.745	0,85	2,4	3,25	1,63%	
2016 junio	11	27.934	0	27.934	1.682.745	0,92	2,4	3,32	1,66%	
2016 diciembre	12	105.948	74.649	31.299	1.608.096	1,32	2,4	3,72	1,86%	
2017 junio	13	106.557	75.602	30.956	1.532.495	1,45	2,4	3,85	1,93%	
2017 diciembre	14	108.307	75.818	32.489	1.456.677	1,84	2,4	4,24	2,12%	
2018 junio	15	111.186	75.430	35.756	1.381.247	2,51	2,4	4,91	2,45%	
2018 diciembre	16	111.690	76.937	34.753	1.304.309	2,63	2,4	5,03	2,52%	
2019 junio	17	112.189	78.531	33.658	1.225.778	2,76	2,4	5,16	2,58%	
2019 diciembre	18	112.681	80.221	32.460	1.145.557	2,90	2,4	5,30	2,65%	
2020 junio	19	113.163	82.015	31.148	1.063.542	3,04	2,4	5,44	2,72%	
2020 diciembre	20	113.634	83.924	29.709	979.618	3,19	2,4	5,59	2,79%	
2021 junio	21	114.089	85.960	28.129	893.658	3,34	2,4	5,74	2,87%	
2021 diciembre	22	114.526	88.134	26.393	805.524	3,51	2,4	5,91	2,95%	
2022 junio	23	114.942	90.461	24.481	715.064	3,68	2,4	6,08	3,04%	
2022 diciembre	24	115.332	92.956	22.376	622.108	3,86	2,4	6,26	3,13%	
2023 junio	25	115.693	95.638	20.055	526.470	4,05	2,4	6,45	3,22%	
2023 diciembre	26	116.019	98.525	17.494	427.945	4,25	2,4	6,65	3,32%	
2024 junio	27	116.306	101.641	14.665	326.304	4,45	2,4	6,85	3,43%	
2024 diciembre	28	116.549	105.011	11.538	221.293	4,67	2,4	7,07	3,54%	
2025 junio	29	116.580	108.714	7.866	112.578	4,90	2,4	7,30	3,55%	
2025 diciembre	30	116.601	112.578	4.023	0	5,14	2,4	7,54	3,57%	

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

- **Tercer escenario.** Supuesto con las tasas de interés que concede el BID<sup>71</sup> y contemplando una contratación de la deuda a partir del segundo semestre de 2017 por un período de 7,5 años, con 1 año de gracia (2 períodos) con la finalidad de cancelar la actual deuda que se mantiene con China.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 180 días (semestral) más 0,8%, dando como resultado una tasa anual promedio de 4,66%, y la tasa del período (semestral) 2,33%. El monto del préstamo es de USD 1.483 millones siendo éste el saldo por pagar a partir del segundo semestre de 2017.

<sup>71</sup>Tomada de las tasas de interés semestrales y cargos financieros vigentes aplicados por el BID. Ver Anexo 4.



LIBOR (180) + 0.8%

Tasa anual Promedio	<b>4,66 %</b>
Períodos por año	<b>2</b>
Tasa período	<b>2,33 %</b>
Períodos totales	<b>15</b>
Períodos de gracia	<b>2</b>
Monto préstamo	<b>\$ 1.483.568</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 4,34%, mientras que la TIR semestral o del período es 2,15%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

### Escenario 3. Flujo de Fondos Proyecto Coca Codo Sinclair

Fechas	Semestres	TIR anual		TIR por período		Promedio 4,66			
		\$ 1.783.306	\$ 1.483.568	\$ 299.738		Tasa Libor 180 días	Margen BID	Tasa variable anual	Tasa Variable del Período
2018 diciembre	0	-1.483.568			1.483.568	2,63	0,8	3,43	1,7%
2019 junio	1	26.415	0	26.415	1.483.568	2,76	0,8	3,56	1,8%
2019 diciembre	2	27.418	0	27.418	1.483.568	2,90	0,8	3,70	1,8%
2020 junio	3	130.033	101.563	28.470	1.382.005	3,04	0,8	3,84	1,9%
2020 diciembre	4	130.629	103.080	27.549	1.278.925	3,19	0,8	3,99	2,0%
2021 junio	5	131.210	104.717	26.492	1.174.208	3,34	0,8	4,14	2,1%
2021 diciembre	6	131.771	106.487	25.284	1.067.721	3,51	0,8	4,31	2,2%
2022 junio	7	132.310	108.402	23.908	959.319	3,68	0,8	4,48	2,2%
2022 diciembre	8	132.821	110.476	22.345	848.843	3,86	0,8	4,66	2,3%
2023 junio	9	133.301	112.727	20.574	736.115	4,05	0,8	4,85	2,4%
2023 diciembre	10	133.744	115.173	18.571	620.943	4,25	0,8	5,05	2,5%
2024 junio	11	134.144	117.833	16.311	503.109	4,45	0,8	5,25	2,6%
2024 diciembre	12	134.496	120.732	13.764	382.377	4,67	0,8	5,47	2,7%
2025 junio	13	134.793	123.894	10.899	258.483	4,90	0,8	5,70	2,9%
2025 diciembre	14	135.028	127.350	7.677	131.133	5,14	0,8	5,94	3,0%
2026 junio	15	135.193	131.133	4.060	0	5,39	0,8	6,19	3,1%

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

De esta manera se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 26.415 miles) de la deuda de USD 1.483 millones para el proyecto de inversión Coca Codo Sinclair se empiezan a pagar a partir del primer período por 2 semestres consecutivos, es decir durante 1 años de gracia. A partir del primer semestre de 2020 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 130.033 miles. A junio del año 2026, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 1.783 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 1.483 millones más USD 299 millones correspondiente a los intereses.

En resumen, del análisis se desprende que en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como la CAF, el país se hubiera ahorrado USD 535 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 1,278 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 743 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del año 2018 a 7,5 años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 172 millones, ya que terminaría pagando USD 299 millones con la nueva deuda en lugar de USD 472 millones que están contemplados al momento con el crédito chino.

### **Resumen de los resultados de los escenarios planteados para el proyecto Coca Codo Sinclair.**

<b>Condiciones del crédito</b>	<b>Primer Escenario real</b>	<b>Segundo Escenario: contratación organismos multilaterales</b>	<b>Tercer Escenario renegociación</b>
Tasa anual	6,9%	4,7%	4,7%
Plazo en años:	15	15	7,5
Total pagado	\$ 2.960.561	\$ 2.425.523	\$ 1.783.306
Intereses	\$ 1.277.816	\$ 742.778	\$ 299.738
Interes pendiente	\$ 471.767		
<b>Ahorro estimado</b>		<b>\$ 535.038</b>	<b>\$ 172.028</b>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, Organismos internacionales.

Elaboración: El autor

### **Proyecto Sopladora**

- **Primer escenario.** Con las actuales condiciones

El acreedor es el Eximbank de China, el deudor es la República del Ecuador, el contrato se firmó el 13 de octubre de 2011. Se ha calculado 4 períodos por año debido a la periodicidad **trimestral**, y la tasa del período es 1,59% que corresponde a cada trimestre. La tasa anual es 6,35%. El total de períodos son 60 es decir 15 años, y los años de gracia (4 años) corresponden a 16 períodos dando como diferencia 44 períodos de pago de las amortizaciones más intereses. Los valores se encuentran en miles de dólares.

Acreeador	<b>EXIMBANK CHINA</b>
Deudor	<b>REPUBLICA ECUADOR</b>
Ejecutor	<b>CELEC E.P.</b>
Fecha de firma	<b>13/10/2011</b>
Objeto	<b>Contratación hidroeléctrica PAUTE-SOPLADORA</b>

Tasa anual	<b>6,35 %</b>
Períodos por año	<b>4</b>
Tasa período	<b>1,59 %</b>
Períodos totales	<b>60</b>
Períodos de gracia	<b>16</b>
Monto préstamo	<b>\$ 571.363</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 6,50%, mientras que la TIR trimestral o del período es 1,59%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

Se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 9.70 miles) de la deuda de USD 571 millones para el proyecto de inversión Sopladora se empieza a pagar a partir del primer período por 17 trimestres consecutivos, es decir durante los 4 años de gracia. A partir del segundo trimestre de 2016 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses da un valor de USD 18.143 miles. A enero del año 2027, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 943 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 571 millones más USD 372 millones correspondiente a los intereses. Hasta el

primer trimestre de 2018 el país ha cancelado USD 290 millones, quedando un saldo por cancelar de USD 494 millones que comprende el capital más intereses.

### Escenario 1. Flujo de Fondos Proyecto Sopladora

	TOTAL	TIR anual		TIR por período	
		6,50 %			1,59 %
	\$ 943.427	\$ 571.363	\$ 372.064		
Fechas	Trimestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
2012 enero	0	-571.363			571.363
2012 abril	1	9.070	0	9.070	571.363
2012 julio	2	9.070	0	9.070	571.363
2012 octubre	3	9.070	0	9.070	571.363
2013 enero	4	9.070	0	9.070	571.363
2013 abril	5	9.070	0	9.070	571.363
2013 julio	6	9.070	0	9.070	571.363
2013 octubre	7	9.070	0	9.070	571.363
2014 enero	8	9.070	0	9.070	571.363
2014 abril	9	9.070	0	9.070	571.363
2014 julio	10	9.070	0	9.070	571.363
2014 octubre	11	9.070	0	9.070	571.363
2015 enero	12	9.070	0	9.070	571.363
2015 abril	13	9.070	0	9.070	571.363
2015 julio	14	9.070	0	9.070	571.363
2015 octubre	15	9.070	0	9.070	571.363
2016 enero	16	9.070	0	9.070	571.363
2016 abril	17	18.143	9.073	9.070	562.290
2016 julio	18	18.143	9.217	8.926	553.073
2016 octubre	19	18.143	9.363	8.780	543.710
2017 enero	20	18.143	9.512	8.631	534.198
2017 abril	21	18.143	9.663	8.480	524.536
2017 julio	22	18.143	9.816	8.327	514.719
2017 octubre	23	18.143	9.972	8.171	504.747
2018 enero	24	18.143	10.130	8.013	494.617
2018 abril	25	18.143	10.291	7.852	484.326
2018 julio	26	18.143	10.455	7.689	473.871
2018 octubre	27	18.143	10.620	7.523	463.251
2019 enero	28	18.143	10.789	7.354	452.462
2019 abril	29	18.143	10.960	7.183	441.501
2019 julio	30	18.143	11.134	7.009	430.367
2019 octubre	31	18.143	11.311	6.832	419.056
2020 enero	32	18.143	11.491	6.653	407.565
2020 abril	33	18.143	11.673	6.470	395.892
2020 julio	34	18.143	11.858	6.285	384.034
2020 octubre	35	18.143	12.047	6.097	371.987
2021 enero	36	18.143	12.238	5.905	359.749
2021 abril	37	18.143	12.432	5.711	347.317
2021 julio	38	18.143	12.630	5.514	334.687
2021 octubre	39	18.143	12.830	5.313	321.857
2022 enero	40	18.143	13.034	5.109	308.824
2022 abril	41	18.143	13.241	4.903	295.583
2022 julio	42	18.143	13.451	4.692	282.132
2022 octubre	43	18.143	13.664	4.479	268.468
2023 enero	44	18.143	13.881	4.262	254.587
2023 abril	45	18.143	14.102	4.042	240.485
2023 julio	46	18.143	14.325	3.818	226.160
2023 octubre	47	18.143	14.553	3.590	211.607
2024 enero	48	18.143	14.784	3.359	196.823
2024 abril	49	18.143	15.019	3.125	181.804
2024 julio	50	18.143	15.257	2.886	166.547
2024 octubre	51	18.143	15.499	2.644	151.048
2025 enero	52	18.143	15.745	2.398	135.302
2025 abril	53	18.143	15.995	2.148	119.307
2025 julio	54	18.143	16.249	1.894	103.058
2025 octubre	55	18.143	16.507	1.636	86.551
2026 enero	56	18.143	16.769	1.374	69.782
2026 abril	57	18.143	17.035	1.108	52.746
2026 julio	58	18.143	17.306	837	35.440
2026 octubre	59	18.143	17.581	563	17.860
2027 enero	60	18.143	17.860	284	0

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

- **Segundo escenario.** Con las tasas de interés que concede el Fondo Latinoamericano de Reservas, FLAR<sup>72</sup> y contemplando las mismas condiciones del actual crédito chino.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 90 días (trimestral) más 3,11%, dando como resultado una tasa anual promedio de 6,1%, y la tasa del período (trimestral) 1,53%,

LIBOR a 3 Meses + 3.11%	
Tasa anual Promedio	<b>6,10 %</b>
Períodos por año	<b>4</b>
Tasa período	<b>1,53 %</b>
Períodos totales	<b>60</b>
Períodos de gracia	<b>16</b>
Monto préstamo	<b>\$ 571.363</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 4,91%, mientras que la TIR trimestral o del período es 1,2%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

De esta manera se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 5.114 miles) de la deuda de USD 571 millones para el proyecto de inversión Sopladora se empiezan a pagar a partir del primer período por 16 trimestres consecutivos, es decir durante los 4 años de gracia. A partir del segundo trimestre de 2016 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 15.907 miles. A enero 2027, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 869 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 571 millones más USD 298 millones correspondiente a los intereses.

<sup>72</sup> Se ha tomado la información de los datos publicados por el Ministerio de Finanzas, en el que se detalla los créditos provenientes del FLAR (sede Colombia) y sus respectivas tasas de interés plazos y fechas

## Escenario 2. Flujo de Fondos Proyecto Sopladora

	TOTAL	TIR anual			TIR por periodo		Tasa Libor 90 días	Margen FLAR	Tasa variable anual	Tasa Variable del Período
		\$ 869.740	\$ 571.363	\$ 298.377	4,91 %	1,20 %				
Fechas	Trimestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda					
2012 enero	0	-571.363			571.363	0,54	3,11	3,65	0,91	
2012 abril	1	5.114	0	5.114	571.363	0,47	3,11	3,58	0,90	
2012 julio	2	5.071	0	5.071	571.363	0,44	3,11	3,55	0,89	
2012 octubre	3	4.885	0	4.885	571.363	0,31	3,11	3,42	0,86	
2013 enero	4	4.871	0	4.871	571.363	0,30	3,11	3,41	0,85	
2013 abril	5	4.828	0	4.828	571.363	0,27	3,11	3,38	0,85	
2013 julio	6	4.828	0	4.828	571.363	0,27	3,11	3,38	0,85	
2013 octubre	7	4.785	0	4.785	571.363	0,24	3,11	3,35	0,84	
2014 enero	8	4.785	0	4.785	571.363	0,24	3,11	3,35	0,84	
2014 abril	9	4.757	0	4.757	571.363	0,22	3,11	3,33	0,83	
2014 julio	10	4.785	0	4.785	571.363	0,24	3,11	3,35	0,84	
2014 octubre	11	4.771	0	4.771	571.363	0,23	3,11	3,34	0,84	
2015 enero	12	4.799	0	4.799	571.363	0,25	3,11	3,36	0,84	
2015 abril	13	4.842	0	4.842	571.363	0,28	3,11	3,39	0,85	
2015 julio	14	4.885	0	4.885	571.363	0,31	3,11	3,42	0,86	
2015 octubre	15	4.914	0	4.914	571.363	0,33	3,11	3,44	0,86	
2016 enero	16	5.314	0	5.314	571.363	0,61	3,11	3,72	0,93	
2016 abril	17	15.907	10.551	5.357	560.812	0,64	3,11	3,75	0,94	
2016 julio	18	16.005	10.579	5.426	550.233	0,76	3,11	3,87	0,97	
2016 octubre	19	16.100	10.612	5.489	539.621	0,88	3,11	3,99	1,00	
2017 enero	20	16.218	10.633	5.585	528.989	1,03	3,11	4,14	1,04	
2017 abril	21	16.326	10.665	5.660	518.323	1,17	3,11	4,28	1,07	
2017 julio	22	16.431	10.704	5.727	507.619	1,31	3,11	4,42	1,11	
2017 octubre	23	16.483	10.785	5.698	496.834	1,38	3,11	4,49	1,12	
2018 enero	24	16.774	10.700	6.074	486.135	1,78	3,11	4,89	1,22	
2018 abril	25	17.175	10.552	6.624	475.583	2,34	3,11	5,45	1,36	
2018 julio	26	17.240	10.651	6.590	464.932	2,43	3,11	5,54	1,39	
2018 octubre	27	17.307	10.753	6.554	454.180	2,53	3,11	5,64	1,41	
2019 enero	28	17.374	10.858	6.516	443.322	2,63	3,11	5,74	1,43	
2019 abril	29	17.442	10.967	6.475	432.355	2,73	3,11	5,84	1,46	
2019 julio	30	17.511	11.079	6.432	421.276	2,84	3,11	5,95	1,49	
2019 octubre	31	17.580	11.196	6.385	410.081	2,95	3,11	6,06	1,52	
2020 enero	32	17.651	11.316	6.335	398.764	3,07	3,11	6,18	1,54	
2020 abril	33	17.722	11.441	6.281	387.323	3,19	3,11	6,30	1,58	
2020 julio	34	17.794	11.571	6.223	375.752	3,32	3,11	6,43	1,61	
2020 octubre	35	17.867	11.707	6.160	364.045	3,45	3,11	6,56	1,64	
2021 enero	36	17.939	11.847	6.092	352.198	3,58	3,11	6,69	1,67	
2021 abril	37	18.013	11.994	6.018	340.204	3,73	3,11	6,84	1,71	
2021 julio	38	18.086	12.147	5.939	328.057	3,87	3,11	6,98	1,75	
2021 octubre	39	18.160	12.307	5.852	315.749	4,03	3,11	7,14	1,78	
2022 enero	40	18.233	12.475	5.758	303.274	4,18	3,11	7,29	1,82	
2022 abril	41	18.306	12.650	5.656	290.624	4,35	3,11	7,46	1,86	
2022 julio	42	18.379	12.835	5.545	277.789	4,52	3,11	7,63	1,91	
2022 octubre	43	18.452	13.028	5.424	264.761	4,70	3,11	7,81	1,95	
2023 enero	44	18.524	13.231	5.293	251.530	4,89	3,11	8,00	2,00	
2023 abril	45	18.595	13.445	5.150	238.085	5,08	3,11	8,19	2,05	
2023 julio	46	18.664	13.671	4.994	224.414	5,28	3,11	8,39	2,10	
2023 octubre	47	18.733	13.909	4.824	210.505	5,49	3,11	8,60	2,15	
2024 enero	48	18.799	14.160	4.639	196.345	5,71	3,11	8,82	2,20	
2024 abril	49	18.864	14.427	4.438	181.919	5,93	3,11	9,04	2,26	
2024 julio	50	18.927	14.708	4.218	167.210	6,16	3,11	9,27	2,32	
2024 octubre	51	18.987	15.008	3.979	152.202	6,41	3,11	9,52	2,38	
2025 enero	52	19.043	15.325	3.718	136.877	6,66	3,11	9,77	2,44	
2025 abril	53	19.097	15.663	3.434	121.214	6,92	3,11	10,03	2,51	
2025 julio	54	19.147	16.023	3.124	105.191	7,20	3,11	10,31	2,58	
2025 octubre	55	19.192	16.407	2.786	88.785	7,48	3,11	10,59	2,65	
2026 enero	56	19.233	16.816	2.417	71.968	7,78	3,11	10,89	2,72	
2026 abril	57	19.268	17.254	2.014	54.714	8,09	3,11	11,20	2,80	
2026 julio	58	19.298	17.723	1.575	36.991	8,41	3,11	11,52	2,88	
2026 octubre	59	19.321	18.226	1.096	18.766	8,74	3,11	11,85	2,96	
2027 enero	60	19.338	18.766	572	0	9,08	3,11	12,19	3,05	

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

- **Tercer escenario.** Supuesto con las tasas de interés que concede el BID<sup>73</sup> y contemplando una contratación de la deuda a partir del segundo trimestre de 2018 por un período de 7,5 años, con 1 semestre de gracia (2 períodos) con la finalidad de cancelar la actual deuda que se mantiene con China.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 90 días (trimestral) más 0,8%, dando como resultado una tasa anual promedio de 6,1%, y la tasa del período (trimestral) 1,53%. El monto del préstamo es de USD 494 millones siendo éste el saldo por pagar a partir del primer trimestre de 2018.

LIBOR (90) + 0.8%	
Tasa anual Promedio	<b>6,10 %</b>
Períodos por año	<b>4</b>
Tasa período	<b>1,53 %</b>
Períodos totales	<b>30</b>
Períodos de gracia	<b>2</b>
Monto préstamo	<b>\$ 494.617</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 4,33%, mientras que la TIR trimestral o del período es 1,06%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

De esta manera se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 4.349 miles) de la deuda de USD 494 millones para el proyecto de inversión Sopladora se empiezan a pagar a partir del primer período por 2 trimestres consecutivos, es decir durante 1 semestre (2 trimestres) de gracia. A partir del tercer trimestre de 2019 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 20.098 miles. A junio del año 2026, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 586 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 494 millones más USD 91 millones correspondiente a los intereses.

<sup>73</sup>Tomada de las tasas de interés semestrales y cargos financieros vigentes aplicados por el BID. Ver Anexo 4.

### Escenario 3. Flujo de Fondos Proyecto Sopladora

		TIR anual				TIR por período			
		4,33 %				1,06 %			
TOTAL		\$ 586.044	\$ 494.617	\$ 91.427					
Fechas	Trimestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda	Tasa Libor 90 días	Margen BID	Tasa variable anual	Tasa Variable del Período
2019 enero	0	-494.617			494.617	2,63	0,8	3,43	0,86%
2019 abril	1	4.349	0	4.349	494.617	2,73	0,8	3,53	0,88%
2019 julio	2	4.431	0	4.431	494.617	2,84	0,8	3,64	0,90%
2019 octubre	3	20.098	15.584	4.514	479.033	2,95	0,8	3,75	0,91%
2020 enero	4	20.144	15.690	4.454	463.343	3,07	0,8	3,87	0,93%
2020 abril	5	20.190	15.800	4.390	447.544	3,19	0,8	3,99	0,95%
2020 julio	6	20.235	15.914	4.321	431.630	3,32	0,8	4,12	0,97%
2020 octubre	7	20.280	16.032	4.248	415.598	3,45	0,8	4,25	0,98%
2021 enero	8	20.324	16.155	4.169	399.442	3,58	0,8	4,38	1,00%
2021 abril	9	20.367	16.283	4.084	383.159	3,73	0,8	4,53	1,02%
2021 julio	10	20.410	16.416	3.994	366.743	3,87	0,8	4,67	1,04%
2021 octubre	11	20.452	16.554	3.898	350.189	4,03	0,8	4,83	1,06%
2022 enero	12	20.493	16.698	3.795	333.491	4,18	0,8	4,98	1,08%
2022 abril	13	20.533	16.848	3.685	316.644	4,35	0,8	5,15	1,11%
2022 julio	14	20.572	17.003	3.568	299.640	4,52	0,8	5,32	1,13%
2022 octubre	15	20.609	17.165	3.444	282.475	4,70	0,8	5,50	1,15%
2023 enero	16	20.646	17.334	3.312	265.141	4,89	0,8	5,69	1,17%
2023 abril	17	20.681	17.510	3.171	247.630	5,08	0,8	5,88	1,20%
2023 julio	18	20.715	17.694	3.021	229.937	5,28	0,8	6,08	1,22%
2023 octubre	19	20.747	17.885	2.862	212.052	5,49	0,8	6,29	1,24%
2024 enero	20	20.777	18.084	2.693	193.968	5,71	0,8	6,51	1,27%
2024 abril	21	20.806	18.292	2.513	175.675	5,93	0,8	6,73	1,30%
2024 julio	22	20.833	18.510	2.323	157.166	6,16	0,8	6,96	1,32%
2024 octubre	23	20.857	18.736	2.121	138.429	6,41	0,8	7,21	1,35%
2025 enero	24	20.880	18.973	1.907	119.456	6,66	0,8	7,46	1,38%
2025 abril	25	20.900	19.221	1.679	100.235	6,92	0,8	7,72	1,41%
2025 julio	26	20.918	19.480	1.438	80.755	7,20	0,8	8,00	1,43%
2025 octubre	27	20.933	19.751	1.183	61.004	7,48	0,8	8,28	1,46%
2026 enero	28	20.946	20.034	912	40.971	7,78	0,8	8,58	1,50%
2026 abril	29	20.956	20.330	626	20.641	8,09	0,8	8,89	1,53%
2026 julio	30	20.962	20.641	322	0	8,41	0,8	9,21	1,56%

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

En resumen, del análisis se desprende que en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como el FLAR, el país se hubiera ahorrado USD 58 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 372 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 313 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del segundo trimestre de 2018 a 7,5 años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 59 millones, ya que terminaría pagando USD 91 millones con la nueva deuda en lugar de USD 150 millones que están contemplados a la presente fecha con el crédito chino.



### Resumen de los resultados de los escenarios planteados para el proyecto Sopladora

Condiciones del crédito	Primer Escenario real	Segundo Escenario: contratación organismos multilaterales	Tercer Escenario renegociación
Tasa anual	6,9%	6,1%	6,1%
Plazo en años:	15	15	7,5
Total pagado	\$ 943.427	\$ 884.963	\$ 494.617
Intereses	\$ 372.064	\$ 313.600	\$ 91.427
Interes pendiente	\$ 150.686		
<b>Ahorro estimado</b>		<b>\$ 58.464</b>	<b>\$ 59.259</b>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, Organismos internacionales.

Elaboración: El autor

### *Proyecto Minas San Francisco*

- **Primer escenario.** Con las actuales condiciones

El acreedor es el Eximbank de China, el deudor es la República del Ecuador, el contrato se firmó el 10 de abril de 2013. Se ha calculado 2 períodos por año debido a la periodicidad **semestral**, y la tasa del período es 3,63% que corresponde a cada semestre. La tasa anual es 7,26%. El total de períodos son 30 es decir 15 años, y los años de gracia (4,5 años) corresponden a 9 períodos dando como diferencia 21 períodos de pago de las amortizaciones más intereses. Los valores se encuentran en miles de dólares.

Acreedor	EXIMBANK CHINA
Deudor	REPUBLICA DEL ECUADOR
Ejecutor	MEER - CELEC EP
Fecha de firma	10/04/2013
Objeto	FINANCIAR PARCIALMENTE EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO MINAS - SAN FRANCISCO
	LIBOR A 6 MESES +4.00
Tasa anual	<b>7,26 %</b>
Períodos por año	<b>2</b>
Tasa período	<b>3,63 %</b>
Períodos totales	<b>30</b>
Períodos de gracia	<b>9</b>
Monto préstamo	<b>\$ 312.481</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 6,36%, mientras que la TIR semestral o del período es 3,13%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

De esta manera se puede apreciar en el Flujo de Fondos que el pago de los intereses (USD 6.750 miles) de la deuda de USD 312 millones para el proyecto de inversión Minas San Francisco se empiezan a pagar a partir del primer período por 9 semestres consecutivos, es decir durante los 4,5 años de gracia. A partir del segundo semestre de abono de 2018 (mes de octubre) comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 20.852 miles. A octubre del año 2028, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 532 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 312 millones más USD 220 millones correspondiente a los intereses. Hasta abril de 2018 el país ha cancelado USD 70,6 millones, quedando un saldo por cancelar de USD 301,9 millones que comprende el capital más intereses.

### Escenario 1. Flujo de Fondos Proyecto Minas San Francisco

		TIR anual			TIR por período
		6,36 %			3,13 %
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 532.537</b>	<b>\$ 312.481</b>	<b>\$ 220.056</b>	
<b>Fechas</b>	<b>Semestres</b>	<b>Cuota</b>	<b>Amortización</b>	<b>Intereses</b>	<b>Deuda</b>
2013 octubre	0	-312.481			312.481
2014 abril	1	6.750	0	6.750	312.481
2014 octubre	2	6.765	0	6.765	312.481
2015 abril	3	6.890	0	6.890	312.481
2015 octubre	4	7.109	0	7.109	312.481
2016 abril	5	7.656	0	7.656	312.481
2016 octubre	6	8.218	0	8.218	312.481
2017 abril	7	8.484	0	8.484	312.481
2017 octubre	8	8.718	0	8.718	312.481
2018 abril	9	10.108	0	10.108	312.481
2018 octubre	10	20.852	10.555	10.297	301.926
2019 abril	11	20.973	10.832	10.141	291.094
2019 octubre	12	21.095	11.124	9.971	279.969
2020 abril	13	21.218	11.433	9.785	268.537
2020 octubre	14	21.341	11.759	9.582	256.778
2021 abril	15	21.464	12.104	9.360	244.674
2021 octubre	16	21.586	12.471	9.116	232.204
2022 abril	17	21.708	12.861	8.847	219.343
2022 octubre	18	21.828	13.276	8.552	206.067
2023 abril	19	21.946	13.721	8.226	192.346
2023 octubre	20	22.062	14.196	7.866	178.149
2024 abril	21	22.174	14.707	7.467	163.443
2024 octubre	22	22.282	15.256	7.026	148.186
2025 abril	23	22.385	15.848	6.537	132.338
2025 octubre	24	22.482	16.488	5.994	115.850
2026 abril	25	22.572	17.181	5.391	98.669
2026 octubre	26	22.654	17.934	4.720	80.735
2027 abril	27	22.726	18.754	3.972	61.981
2027 octubre	28	22.787	19.649	3.138	42.332
2028 abril	29	22.835	20.629	2.207	21.704
2028 octubre	30	22.869	21.704	1.165	0

Fuente: MEF, BCE,

Elaboración: El autor

- **Segundo escenario.** Con las tasas de interés que concede la CAF<sup>74</sup> y contemplando las mismas condiciones del actual crédito chino.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 180 días (semestral) más 2,55%, dando como resultado una tasa anual promedio de 5,81%, y la tasa del período (semestral) 2,91%,

	LIBOR A 6 MESES +2.55
Tasa anual	<b>5,81 %</b>
Períodos por año	<b>2</b>
Tasa período	<b>2,91 %</b>
Períodos totales	<b>30</b>
Períodos de gracia	<b>9</b>
Monto préstamo	<b>\$ 312.481</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El resultado de la tasa interna de retorno TIR anual es 4,92%, mientras que la TIR semestral o del período es 2,43%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

Se puede apreciar que el pago de los intereses (USD4.484 miles) de la deuda de USD 312 millones para el proyecto de inversión Minas San Francisco se empiezan a pagar a partir de abril de 2014 correspondiente al primer semestre de pago por 9 semestres consecutivos, es decir durante los 4,5 años de gracia. A partir del mes de octubre de 2018 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 19.441 miles. A octubre de 2018, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país cancelaría un total de USD 481 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 312 millones más USD 169 millones correspondiente a los intereses.

<sup>74</sup> Se ha tomado la información de los datos publicados por el Ministerio de Finanzas, en el que se detalla los créditos provenientes de la CAF y sus respectivas tasas de interés plazos y fechas.

## Escenario 2. Flujo de Fondos Proyecto Minas San Francisco

		TIR anual			TIR por período
		4,92 %			2,43 %
TOTAL		\$ 481.452	\$ 312.481	\$ 168.971	
Fechas	Semestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
2013 octubre	0	-312.481			312.481
2014 abril	1	4.484	0	4.484	312.481
2014 octubre	2	4.500	0	4.500	312.481
2015 abril	3	4.625	0	4.625	312.481
2015 octubre	4	4.843	0	4.843	312.481
2016 abril	5	5.390	0	5.390	312.481
2016 octubre	6	5.953	0	5.953	312.481
2017 abril	7	6.218	0	6.218	312.481
2017 octubre	8	6.453	0	6.453	312.481
2018 abril	9	7.843	0	7.843	312.481
2018 octubre	10	19.441	11.410	8.032	301.071
2019 abril	11	19.558	11.628	7.929	289.443
2019 octubre	12	19.675	11.859	7.816	277.584
2020 abril	13	19.792	12.103	7.689	265.481
2020 octubre	14	19.910	12.362	7.548	253.119
2021 abril	15	20.028	12.637	7.391	240.482
2021 octubre	16	20.145	12.929	7.216	227.552
2022 abril	17	20.261	13.241	7.020	214.311
2022 octubre	18	20.376	13.574	6.802	200.737
2023 abril	19	20.489	13.931	6.558	186.805
2023 octubre	20	20.599	14.314	6.285	172.491
2024 abril	21	20.706	14.726	5.980	157.765
2024 octubre	22	20.808	15.170	5.638	142.595
2025 abril	23	20.906	15.649	5.257	126.946
2025 octubre	24	20.998	16.168	4.830	110.778
2026 abril	25	21.083	16.731	4.352	94.047
2026 octubre	26	21.160	17.343	3.817	76.703
2027 abril	27	21.228	18.011	3.217	58.693
2027 octubre	28	21.285	18.740	2.546	39.953
2028 abril	29	21.331	19.538	1.793	20.415
2028 octubre	30	21.363	20.415	948	0

Fuente: MEF, BCE.

Elaboración: El autor

- **Tercer escenario.** Supuesto con las tasas de interés que concede el BID<sup>75</sup> y contemplando una contratación de la deuda a partir del mes de octubre de 2018 por un período de 7,5 años, con 1 año de gracia (2 períodos) con la finalidad de cancelar la actual deuda que se mantiene con China.

<sup>75</sup>Tomada de las tasas de interés semestrales y cargos financieros vigentes aplicados por el BID. Ver Anexo 4.

La tasa de interés considerada para el crédito es la tasa Libor a 180 días (semestral) más 0,8%, dando como resultado una tasa anual promedio de 4,98%, y la tasa del período (semestral) 2,49%. El monto del préstamo es de USD 301,9 millones siendo éste el saldo por pagar a partir de octubre de 2018.

LIBOR A 6 MESES +0,8	
Tasa anual	<b>4,98 %</b>
Períodos por año	<b>2</b>
Tasa período	<b>2,49 %</b>
Períodos totales	<b>15</b>
Períodos de gracia	<b>2</b>
Monto préstamo	<b>\$ 301.926</b>
Gastos al inicio	<b>\$ 0</b>

El cálculo de la tasa interna de retorno TIR anual es 4,64%, mientras que la TIR semestral o del período es 2,29%, ésta nos indica que es la máxima tasa de retorno que puede tener el proyecto, para que éste sea rentable.

### Escenario 3. Flujo de Fondos Proyecto Minas San Francisco

	TOTAL	TIR anual		TIR por período	
		\$ 367.217	\$ 301.926	\$ 65.291	2,29 %
Fechas	Semestres	Cuota	Amortización	Intereses	Deuda
2019 octubre	0	-301.926			301.926
2020 abril	1	5.722	0	5.722	301.926
2020 octubre	2	5.943	0	5.943	301.926
2021 abril	3	26.684	20.510	6.174	281.416
2021 octubre	4	26.816	20.835	5.982	260.582
2022 abril	5	26.945	21.186	5.759	239.396
2022 octubre	6	27.069	21.566	5.503	217.830
2023 abril	7	27.189	21.979	5.210	195.851
2023 octubre	8	27.302	22.427	4.875	173.424
2024 abril	9	27.409	22.914	4.494	150.509
2024 octubre	10	27.507	23.445	4.062	127.064
2025 abril	11	27.596	24.024	3.572	103.041
2025 octubre	12	27.674	24.655	3.019	78.385
2026 abril	13	27.740	25.347	2.393	53.039
2026 octubre	14	27.792	26.104	1.688	26.935
2027 abril	15	27.829	26.935	894	0

Fuente: MEF, BCE,  
Elaboración: El autor

De esta manera se puede apreciar que el pago de los intereses (USD 5.722 miles) de la deuda de USD 301,9 millones para el proyecto de inversión Minas San Francisco se empiezan a pagar a partir del mes de abril de 2010 por 2 semestres consecutivos, es decir durante 1 años de gracia.

A partir de abril de 2021 comienza el pago de las amortizaciones que sumado a los intereses dan un valor de las cuotas de USD 26.684 miles. Al mes de abril de 2027, fecha en la cual se terminaría de pagar la deuda, el país pagaría un total de USD 367 millones, que comprenden el valor del crédito concedido USD 301,9 millones más USD 65 millones correspondiente a los intereses.

En resumen, del análisis se desprende que en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como la CAF, el país se hubiera ahorrado USD 51 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 220 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 168,9 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del año 2018 a 7,5 años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 73 millones, ya que terminaría pagando USD 65 millones por concepto de intereses con la nueva deuda en lugar de USD 139 millones que están contemplados a dicha fecha con el crédito chino.

### **Resumen de los resultados de los escenarios planteados para el proyecto Minas San Francisco**

<b>Condiciones del crédito</b>	<b>Primer Escenario real</b>	<b>Segundo Escenario: contratación organismos multilaterales</b>	<b>Tercer Escenario renegociación</b>
Tasa anual	7,3%	5,8%	5,0%
Plazo en años:	15	15	7,5
Total pagado	\$ 532.537	\$ 481.452	\$ 367.217
Intereses	\$ 220.056	\$ 168.971	\$ 65.291
Interes pendiente	\$ 139.061		
<b>Ahorro estimado</b>		<b>\$ 51.085</b>	<b>\$ 73.770</b>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, Organismos internacionales.

Elaboración: El autor

En resumen, los créditos provenientes de China han resultado caros para el Ecuador, demostrando que el país se hubiera ahorrado recursos al recurrir con otros organismos internacionales cuyas tasas de interés son más bajas que las del país asiático, así también es importante mencionar que si a la presente fecha se decide contraer créditos más baratos para cancelar los créditos chinos el país se beneficia económicamente como se puede apreciar en el planteamiento de los tres escenarios calculados para los proyectos hidroeléctricos objeto de este estudio.

## *Elementos políticos, sociales y económicos*

### *Aspectos Políticos*

La generación hidroeléctrica constituye una alternativa de solución del problema de suministro de energía en el Ecuador, es el elemento decisivo para el Buen Vivir, la transformación social y el desarrollo económico. La política energética es un asunto de Estado, la equidad social, la seguridad energética y la sostenibilidad ambiental.

La energía generada con fuentes hídricas<sup>76</sup>, es una alternativa de solución del problema de suministro de energía especialmente en las regiones aisladas, reforzando técnicamente al sistema eléctrico nacional. La energía hidroeléctrica es más barata que la energía térmica, además del beneficio ambiental que conlleva estos proyectos generando energía limpia.

La construcción de las centrales hidroeléctrica contempladas en el cambio de la Matriz Energética, se planteó como una de las estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 2009 - 2013, al ser el Ecuador un país exportador de bienes primarios con escaso valor agregado e importador de bienes industrializados. De la totalidad de la producción energética nacional, el 96%<sup>77</sup> corresponde a la producción de petróleo crudo y gas natural y solo el 4% comprende la producción de energías renovables en las cuales se encuentran la hidroelectricidad y biomasa<sup>78</sup>.

En cuanto a las importaciones de recursos energéticos, el 90% corresponde a derivados de petróleo<sup>79</sup> y la diferencia a las compras externas de electricidad y otros productos no energéticos<sup>80</sup>.

Es importante mencionar que el cambio de la matriz energética contemplaba incrementar la participación de las energías renovables. Para su cumplimiento era indispensable la ejecución de los proyectos hidroeléctricos, así como el impulso a la utilización de otras energías renovables como la geotermia, biomasa, eólica y solar.

---

<sup>76</sup>Las fuentes hídricas son todas las corrientes de agua subterránea o sobre la superficie; de las cuales los seres humanos podemos aprovecharlas ya sea para la generación de energía o el uso personal. Las fuentes hídricas pueden ser: los ríos, manantiales, pozos, ríos subterráneos, entre otros.

<sup>77</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2009 - 2013

<sup>78</sup> Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen.

<sup>79</sup> GLP, diesel, nafta de alto octano y otros

<sup>80</sup> Lubricantes, entre otros

Se contempló también la necesidad de reducir las importaciones de derivados de petróleo, así como la reducción de pérdidas por transformación de energía debe ser una tarea permanente. Fomentar el uso eficiente de la energía centrada en los sectores industrial y residencial. El sector público debía ser un ejemplo en el consumo energético eficiente y responsable.

La política de la Revolución Ciudadana y con la entrada en vigencia de la nueva Constitución en el año 2008, la inversión pública cobra más importancia como una de las variables con la que intervenía el Estado y definía las directrices para alcanzar el Buen Vivir. Las metas fiscales de resultado y endeudamiento eran variables que deberán ajustarse a dichas necesidades, enfocándose a garantizar la sostenibilidad macroeconómica.

Cuando se habla de sostenibilidad generalmente se enmarca en la atención a aspectos ambientales, económicos, sociales o del desarrollo que se quiere alcanzar para asegurar el bienestar presente y de las futuras generaciones. Pero, en pocas ocasiones se considera a la energía como el factor del que depende el funcionamiento de todo sistema natural o artificial y que su provisión y/o gestión es una prioridad impostergable e intransferible. Hace una década aproximadamente, el sector energético ecuatoriano era sostenible, era incipiente la consolidación de las energías renovables en la matriz energética nacional.

El gobierno de turno analizó la disminución en el porcentaje de energía generada por fuentes hídricas, en 1994 representaba el 58%, y se redujo al 42% en el año 2006, debido a la falta de inversión en este sector y el incremento de utilización de termoeléctricas, lo que dio lugar a situaciones periódicas de racionamiento eléctrico del país. En este contexto, el Estado planteó como uno de sus más importantes proyectos el cambio de la matriz energética, en el que se apuntaba al incremento de la generación de energía por fuentes hidroeléctricas y de otras fuentes de energía renovables. Se deberá promover el uso responsable y técnico del agua con fines de hidro generación energética<sup>81</sup>.

En esta misma línea en el Plan Nacional del Buen Vivir, PNBV, 2013 - 2017 también se contempló como otra de las políticas públicas la construcción de las centrales hidroeléctricas para la consecución del Buen Vivir. El cambio de la matriz productiva se basó en el impulso a los sectores estratégicos, impulso a las exportaciones, sustitución de importaciones entre los

---

<sup>81</sup>Plan Nacional de Desarrollo 2009 - 2013



aspectos principales. El incremento de la producción hidroeléctrica se fundamentó en los proyectos Coca Codo Sinclair, Sopladora, Minas San Francisco y otros, así como la producción de otras fuentes renovables<sup>82</sup>, los mismos que llegaron a ser realidad con el ingreso al país de financiamiento por parte de China.

En resumen se puede evidenciar que existían muchas propuestas populistas por parte del gobierno de turno, llegando también a declarar como ilegítima la deuda que hasta 2008 mantenía el Ecuador con los organismos internacionales occidentales; sin embargo El ex presidente Correa recurrió a China como fuente de financiamiento inmediata lo que implicaba condiciones favorables para el país asiático en términos de rentabilidad, ya que dichos créditos también fueron pactados con pago de petróleo ecuatoriano.

### *Aspecto Social*

La construcción de las centrales hidroeléctricas buscaba asegurar el suministro de energía para poblaciones que por factores geográficos o de mercado eléctrico, no están atendidos por el sistema interconectado nacional y puedan contar con energía proveniente principalmente de centrales hidroeléctricas, para apoyar sus estrategias de desarrollo y superación de la pobreza: educación, saneamiento y comunicación.

En el país se ha venido trabajando en la reducción de emisiones, como medida de mitigación del Cambio Climático, en el que se considera los Mecanismos de Desarrollo Limpio por parte de las empresas privadas por proyectos de autogeneración con fuentes renovables como es el caso de las centrales hidroeléctricas que reemplazan emisiones provenientes de las centrales termoeléctricas.

En el PNBV 2013 - 2017 plantea también la reducción de la pobreza y de las desigualdades socioeconómicas, aspecto que se vincula a la consecución de aquellos proyectos vinculados a la matriz productiva que permiten ampliar con calidad la cobertura universal y permanente de los servicios públicos básicos como es el caso de la electricidad proveniente de fuentes hídricas, especialmente a las zonas rurales del país. La priorización de la inversión social por sobre el

---

<sup>82</sup>Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017

servicio de la deuda, considerando a la inversión pública como una herramienta clave para generar impactos macroeconómicos y sociales positivos<sup>83</sup>.

Han pasado pocos años y se va observando los impactos que se presentan en el ambiente, este es el caso de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair, que incluyen un aumento de sedimento y una disminución de los flujos de agua, que ha amenazado los suministros de pescado y resultaría en una probable decadencia de las Cascadas de San Rafael, una de las atracciones turísticas más importantes del país. La sección del Río Coca situada debajo de la captación de la central hidroeléctrica se ha secado casi en su totalidad<sup>84</sup>.

### *Aspectos económicos*

El endeudamiento de miles de millones de dólares en la construcción de los proyectos hidroeléctricos, según funcionarios del gobierno del expresidente Rafael Correa en el caso de la central Coca Codo Sinclair representa un ahorro para el Ecuador. El Estado dejará de gastar USD 600 millones anuales en importación de combustibles. De igual manera según el ex presidente de la República del Ecuador, la inversión destinada al proyecto se amortizará en cuatro años.

Los beneficios no solo eran económicos. Las plantas generadoras de energía evitarán la emisión a la atmósfera de 6,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, un monto equivalente a lo que contaminarían 1.2 millones de vehículos medianos<sup>85</sup>.

En el caso de la central hidroeléctrica Sopladora representaba un ahorro para el país de USD 280 millones anuales por importación de combustibles<sup>86</sup>. Adicionalmente se consideró que la construcción de dicha central generó alrededor de 3.200 plazas de trabajo directo.

---

<sup>83</sup>PNBV 2013 -2017

<sup>84</sup>Hidroeléctricas: una mirada a la inversión china en la Amazonía. Recuperado <https://gk.city/2017/12/10/hidroelectricas-en-ecuador/>

<sup>85</sup> El Telégrafo <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/politica/2/coca-codo-sinclair-genera-1-035-mw-de-energia-con-sus-turbinas-en-plena-operacion>.

<sup>86</sup>Ecuador ahorrará 280 millones anuales por electricidad con su nueva hidroeléctrica. recuperado <https://www.andes.info.ec/es/noticias/economia/1/51740/ecuador-ahorrara-280-millones-anuales-electricidad-nueva-hidroelectrica>

La inversión total fue USD 5.280 millones en 10 proyectos hidroeléctricos, los mismos que se detallan a continuación:

Coca Codo Sinclair: fue inaugurada el 18 de noviembre de 2016, la cual ha proporcionado un beneficio para más de 20 mil habitantes, gracias a la creación de programas como mejoramiento de sistema de alcantarillado, agua potable, nueva infraestructura en centros educativos de comunidades, ampliación en servicios eléctricos, entre otros. Se generó 7.739 puestos de trabajo directos durante la construcción de esta obra. El 47% de dichas plazas laborales fue ocupado por pobladores amazónicos y el 33% por trabajadores residentes en otras regiones del país.

Sopladora: fue inaugurada el 25 de agosto de 2016, aportando beneficios alrededor de 15 mil habitantes de la zona, mediante la implementación de prácticas de compensación a través de programas de desarrollo integral y sostenible.

Minas San Francisco: ha presentado su último avance en noviembre de 2017 con un 98.73%, ha beneficiado con proyectos de electrificación, infraestructura, implementación de obras de seguridad, mejoramiento en vías, construcción y mantenimiento de sistemas de servicios básicos y mejoramiento de la productividad agraria. Actualmente proporciona empleo a más de 647 familias de la región.<sup>87</sup>

Delsitanisagua: ha presentado su último avance en noviembre de 2017 con un 90.55%, ha logrado beneficiar a más de 25 mil habitantes de la zona, con la generación de más de 1531 fuentes de empleo y con la implementación de sistemas eléctricos, alcantarillado, y agua potable para la zona.

Quijos: presenta de igual manera un avance del 42.73%, a noviembre de 2017, beneficiando a más de 6000 habitantes del cantón Quijos con la rehabilitación y el mantenimiento de la infraestructura educativa, estudios para manejo ambiental de cuencas hídricas, implementación de sistemas de agua potable y alcantarillado, dotación de mobiliario a centros de salud y educativos, apoyo a la construcción del depósito sanitario.<sup>88</sup>

Mazar Dudas: presenta un avance del 87.32% a noviembre de 2017, ha beneficiado hasta la fecha con programas de desarrollo integral, como manejo de desechos, mejoramiento de

---

<sup>87</sup> Más de 647 familias se benefician con la Hidroeléctrica Minas-San Francisco recuperado de <http://www.planificacion.gob.ec/mas-de-647-familias-se-benefician-con-la-hidroelectrica-minas-san-francisco/>

<sup>88</sup> Proyecto hidroeléctrico Quijos, recuperado de <https://www.celec.gob.ec/cocacodosinclair/index.php/2015-09-07-17-45-09/headers/quijos>

infraestructura de unidades educativas, servicio eléctrico y dotación de servicios básicos. Las zonas cercanas de igual manera han sido beneficiados por el proyecto. Esta ha generado más de 1150 fuentes de empleo en la zona.

Toachi Pilatón: presenta un avance del 95.06% a noviembre de 2017, con el cual ha generado un beneficio a más de 471 mil habitantes de los cantones Mejía, Santo Domingo, y Sigcho. De igual manera, los beneficios se enfocan también a mejoras en infraestructura de agua potable, fuentes eléctricas y programas de desarrollo integral

Sistema de Transmisión en Extra Alta Tensión 500 kV, Villonaco, y Termoesmeraldas II. Un total de USD 3.374 millones para el financiamiento de aquellos proyectos hidroeléctricos fueron conseguidos a través de créditos otorgados al Estado ecuatoriano por el Eximbank y el Banco de Desarrollo de China. USD 37.3 millones se invirtieron en diversas intervenciones sociales y ambientales que acompañaron la construcción y funcionamiento del proyecto hidroeléctrico más grande del país<sup>89</sup>.

La ubicación estratégica de las 8 centrales hidroeléctricas (Coca Codo Sinclair, Quijos, Sopladora, Minas-San Francisco, Toachi-Pilatón, Delsitanisagua, Manduriacu y Mazar-Dudas) permitirá que cuando una instalación no cuente con agua suficiente, las otras sirvan de balance, evitando inconvenientes en la provisión de energía para el país.

Entre 2006 y 2015, la capacidad de generación eléctrica pasó de 4.070 MW a 6.010 MW, equivalente a un incremento de 1.940 MW. Con la operación total de las 8 centrales hidroeléctricas, esta capacidad aumentará a 8.569 MW en el año 2017<sup>90</sup>.

De acuerdo con el cronograma de inicio de operaciones de las hidroeléctricas, se estima que en 2017 el ahorro que generen las centrales podría superar los USD 1.200 millones según declaraciones del exministro Poveda<sup>91</sup>.

En resumen el Ecuador se endeudó con el país asiático hasta el año 2015 en USD 5.486 millones, especialmente para la construcción de los grandes proyectos hidroeléctricos, los mismos que hasta inicios de ese año se veía como mejoras en educación, salud, empleo, entre otros, los cuales iban de la mano con el incremento del precio del barril de crudo; sin embargo

---

<sup>89</sup>El telégrafo. Recuperado <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/politica/2/coca-codo-sinclair-genera-1-035-mw-de-energia-con-sus-turbinas-en-plena-operacion>

<sup>90</sup>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Rendición de Cuentas

<sup>91</sup>El Ciudadano. Recuperado <http://www.elciudadano.gob.ec/las-centrales-hidroelectricas-generaran-750-millones-de-dolares-en-ahorro-este-2016/>

a partir de dicho año se presentó la recesión económica con la caída de los precios del petróleo, evidenciando la verdadera situación en la que se encontraba la economía del país, con una fuerte dependencia de la exportación de petróleo para generar ingresos al país y un elevado financiamiento chino.

Por otra parte, algunos estudios han concluido que los proyectos hidroeléctricos construidos presentan problemas ambientales, este es el caso del proyecto Coca Codo Sinclair, considerado un millonario proyecto hidroeléctrico que se ubica en una zona de alta actividad sísmica, al pie del volcán El Reventador, una zona no aconsejable para el desarrollo de proyectos, según lo señalaron un grupo de científicos en los años 70. En 1998, una propuesta para construir en el sitio actual fue rechazada debido al no cumplimiento de las regulaciones ambientales<sup>92</sup>.

---

<sup>92</sup> Hidroeléctricas: una mirada a la inversión china en la Amazonía. Recuperado <https://gk.city/2017/12/10/hidroelectricas-en-ecuador/>

## CONCLUSIONES

- La construcción de las centrales hidroeléctricas, incidió en gran medida en las tasas de crecimiento del PIB del Ecuador durante el período de su construcción, es así que se registró un crecimiento promedio de la economía nacional en el orden de 4,7% en el período 2008 - 2014, influenciado principalmente por el incremento de la Formación Bruta de Capital Fijo, FBKF que en promedio creció 8,5% en dicho período, así también se reflejó en el aumento del valor agregado del sector de la construcción cuyo crecimiento promedio fue 8,1%.
- El financiamiento proporcionado por los Gobiernos, especialmente el de China, adquirió una importancia creciente en los últimos años. Efectivamente, del monto total de la deuda externa con este país es USD 10.028 millones, alrededor del 29% (USD 2.955 millones) correspondió al financiamiento proveniente de la China.
- El costo efectivo de las operaciones financieras realizadas con China se ubicó por encima de las tasas de interés que ofrecen otros Organismos internacionales (tasa promedio al 31 de julio fue 3,26%) que eventualmente el país podría obtener. Sin embargo, los desembolsos de este tipo de financiamiento están limitados por el cupo que se le asigna a cada país miembro.
- La tasa de interés pagada a los gobiernos se ha incrementado de 3,14% en 2008 a 5,48% en 2011, comportamiento al cual han contribuido las tasas de interés de los créditos contratados con la República China.
- La programación pasiva de vencimiento de deuda pública presentó una concentración de pagos en 2014 y 2015 relacionados con el vencimiento de los bonos global 2015 y otras obligaciones adquiridas en los últimos años de financiamiento proveniente de China.
- Se debe mencionar que existió una línea de crédito bajo la modalidad de venta anticipada de petróleo por USD 1.700 millones.
- En el análisis de los tres escenarios planteados, se desprende que en el caso del proyecto Coca Codo Sinclair, en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como la CAF, el país se hubiera ahorrado USD 535 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 1,278 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 743 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del año 2018 a 7,5

años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 172 millones, ya que terminaría pagando USD 299 millones con la nueva deuda en lugar de USD 472 millones que están contemplados al momento con el crédito chino.

- En el análisis de los tres escenarios planteados, se desprende que en el caso del proyecto Sopladora en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como el FLAR, el país se hubiera ahorrado USD 58 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 372 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 313 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del segundo trimestre de 2018 a 7,5 años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 59 millones, ya que terminaría pagando USD 91 millones con la nueva deuda en lugar de USD 150 millones que están contemplados a la presente fecha con el crédito chino.
- En el análisis de los tres escenarios planteados, se desprende que en el caso del proyecto Minas San Francisco se desprende que en el segundo escenario si se hubiera contratado financiamiento con los organismos multilaterales como la CAF, el país se hubiera ahorrado USD 51 millones, ya que con los créditos chinos el Ecuador terminará pagando por concepto de intereses USD 220 millones, mientras que con los organismos multilaterales hubiera pagado USD 168,9 millones. En el caso de aplicar el tercer escenario es decir solicitar un crédito más conveniente con un organismo internacional a partir del año 2018 a 7,5 años plazo, para cancelar el crédito chino, el Ecuador también se beneficia con un ahorro de USD 73 millones, ya que terminaría pagando USD 65 millones por concepto de intereses con la nueva deuda en lugar de USD 139 millones que están contemplados a dicha fecha con el crédito chino.
- En el aspecto político, la construcción de las centrales hidroeléctricas con financiamiento chino contenían un alto tinte populista por parte del gobierno de Rafael Correa, llegando a señalar en 2008 que la deuda que mantenía el Ecuador con los organismos internacionales de occidente, era ilegítima; sin embargo al mismo tiempo pactaba financiamiento inmediato proveniente de China que implicaba condiciones favorables para el país asiático en términos de rentabilidad, ya que dichos créditos también fueron pactados con pago de petróleo ecuatoriano.

- En el aspecto social, la construcción de las centrales hidroeléctricas buscaba asegurar el suministro de energía para poblaciones que por factores geográficos o de mercado eléctrico, no están atendidos por el sistema interconectado nacional y puedan contar con energía proveniente principalmente de centrales hidroeléctricas, para apoyar sus estrategias de desarrollo y superación de la pobreza: educación, saneamiento y comunicación.
- En el aspecto económico, el Ecuador se endeudó con el país asiático hasta el año 2015 en USD 5.486 millones, especialmente para la construcción de los grandes proyectos hidroeléctricos, los mismos que hasta inicios de 2015 se veía como mejoras en educación, salud, empleo, entre otros, los cuales iban de la mano con el incremento del precio del barril de crudo; sin embargo a partir de dicho año se presentó la recesión económica con la caída de los precios del petróleo, evidenciando la verdadera situación en la que se encontraba la economía del país, con una fuerte dependencia de la exportación de petróleo para generar ingresos al país y un elevado financiamiento chino.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, A, *La auditoría de la deuda externa ecuatoriana*. (2008).

Banco Central del Ecuador. Información Estadística Mensual, 2016.

Cardona, M. & Zuluaga, F & Cano, A. & Gómez, C. (2002)  
“Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico”. Departamento de Economía Escuela De Administración – Universidad EAFIT, Colombia.

Calderon, Servén. (2004). Trends in Infrastructure in Latin America. Central Bank of Chile Working Papers.

Celi, E., P. & Carvajal, F. (1995). “Perspectivas empíricas para el caso ecuatoriano 1965 – 1993”, Dirección General de estudios, Ecuador.

De Gregorio J.E Rebeco (2007). “Macroeconomía intermedia: Teoría y Política”. 1era Edición

De Gregorio, J. y H. Wolf (1994), “Terms of Trade, Productivity, and the Real Exchange Rate”, NBER Working Paper No. 4807.

De Gregorio, J. y P. Guidotti (1995), “Financial Development and Economic Growth”, World Development, Vol. 23, No. 3,

Ecuavisa. “Ecuador firma crédito de USD 970 millones con banco chino” obtenido el 23 de octubre de 2016. <http://www.ecuavisa.com/articulo/televistazo/noticias/126698-ecuador-firma-credito-usd-970-millones-banco-chino>.

Ecuadorinmediato, “Presidente Xi Jinping: Ecuador ya es uno de los países latinoamericanos que ha recibido la mayor cantidad de inversiones y financiamiento de China”. Obtenido 19 de noviembre de 2016.  
[http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=2818811450](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818811450)

El Comercio, “La deuda con China sube a USD 8.395 millones” obtenido el 21 de octubre de 2016. <http://www.elcomercio.com/actualidad/deuda-china-ecuador-petroleo-credito.html>

El Comercio. Último crédito chino compromete venta de petróleo por cinco años, obtenido el 21 de octubre de 2016. <http://www.elcomercio.com/actualidad/credito-chino-compromete-venta-petroleo.html>

El Comercio (2017), La deuda llegó a USD 39 883 millones en febrero del 2017 obtenido el 12/03/18de <http://www.elcomercio.com/actualidad/deuda-ecuador-millones-bonos-ministeriodefinanzas.html>

El Universo. Obtenido el 28 de febrero de 2017.  
<http://www.eluniverso.com/noticias/2016/08/26/nota/5763612/se-concesionara-central-sopladora>

- Krugman, P. & Obstfeld, M. (2004). “Economía Internacional teoría y política”, Pearson Addison Wesley, Madrid, España.
- Krugman, P. & Wells, R. (2007) “Introducción a la economía: microeconomía” Editorial Reverté, Barcelona, España.
- La Hora. Ecuador depende de los préstamos chinos. Obtenido 25 de octubre de 2016. [http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101453861/1/Ecuador\\_depender\\_de\\_los\\_pr%C3%A9stamos\\_chinos.html#.WBBYvMk70UU](http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101453861/1/Ecuador_depender_de_los_pr%C3%A9stamos_chinos.html#.WBBYvMk70UU)
- Ledesma, J. (2003) “Economía. Teoría y Política”, Pearson Education. Buenos Aires, 2004.
- Martínez, J (1992) “El crecimiento económico en el mundo desarrollado”. Ediciones Akal primera edición. Madrid, España.
- Ministerio de Finanzas. “Ecuador consigue financiamiento de China por más de 7.500 millones de dólares” obtenido el 23 de octubre de 2016. <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/94849-ecuador-consigue-financiamiento-china-mas-7500-millones-dolares>
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Obtenido el 28 de febrero de 2017. <http://www.energia.gob.ec/sopladora/>
- Ministerio de Finanzas. Estadísticas Fiscales. Obtenido 24 de octubre de 2016.
- Ministerio de Finanzas. Ecuador firma con ICBC de China crédito por US\$970 millones. Obtenido el 24 de octubre de 2016. <http://www.finanzas.gob.ec/ecuador-firma-con-icbc-de-china-credito-por-us970-millones/>
- Ministerio de Finanzas. Deuda Pública del Sector Público el Ecuador. Obtenido 25 de octubre de 2016. <http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/DEUDA-SECTOR-PUBLICO-DEL-ECUADOR-diciembre2015-corregido.pdf>
- Neira, J. (2014). Keynes was right. Not learned lessons, and challenges to face. Econografos. Centro de investigación para el desarrollo.
- Perrotti, D. (2011). The economic infrastructure gap in Latin America and the Caribbean. FAL Bulletin, 293(1).
- Perrotti, D. & Sánchez, R. (2011). La brecha de infraestructura en América Latina y El Caribe. Serie recursos naturales e infraestructura, 153.
- Ros, J. (2012). La Teoría General de Keynes y la macroeconomía moderna. Obtenido el 15 de mayo de 2018. Redalyc.org
- Senplades. Obtenido Recuperado el 28 de febrero de 2017. <http://www.planificacion.gob.ec/minas-san-francisco-generara-275-megavattios-de-energia-electrica-limpia>
- Solow, R. (1959). “A Contribution to the Theory of Economic

Growth” Quaterly Journal of Economics, 70 (Febrero), 65-94.

Telesur. Ecuador consigue financiamiento de China por 7 mil 500 mdd. Obtenido el 22 de octubre de 2015. <http://videotelesur.starmedia.com/ecuador-consigue-financiamiento-de-china-por-7-mil-500-mdd/>

UISEK, Andino, Patricio. “Desarrollo del proyecto de investigación”. Guía teórica metodológica. 2012

# ANEXOS

## Anexo 1

### Proyecto Sopladora

En millones de USD

**CELEC EP - Corporación Eléctrica del Ecuador**

**HIDROPAUTE**

**Subgerencia Proyecto Sopladora**

**PROYECTO: I001 CELEC EP - Proyecto Hidroeléctrico Sopladora**

Líder del Proyecto:	Utreras Larriva, Guillermo Felipe (guillermo.utreras@celec.com.ec)		
Patrocinador Ejecutivo:	Torres Sarmiento, Tito Quiruba	Programas Relacionados:	Provincia - Azuay, Proyectos Prioritarios PAI
Titular:	Utreras Larriva, Guillermo Felipe	Prioridad:	0
Tipo de Proyecto:	Infraestructura	Retorno Económico:	2,021,911,440.00
CUP:	144280000.459.2631	TIR:	51.65 %
Objetivos Operativos:	1	VAN:	2,021,911,440.00
Viabilidad Técnica:	Alta	Estimado Al Fin Del Proyecto:	906.553.938.72
Localidad de Gestión:	Zona 6 - Austro > Azuay > Cuenca		
Tipo de Ppto. Externo:	Inversionista nacional	Fecha de Inicio - Fecha de Fin:	24/04/2010 - 04/07/2016
Fecha de última actualización:	09/01/2017	Fecha de Fin Base:	01/05/2016
Modificado por:	Cabrera Vélez, Pedro Javier	Fecha del siguiente Hito:	30/09/2015

## Anexo 2

### Proyecto San Francisco

En millones de USD

**CELEC EP - Corporación Eléctrica del Ecuador**

**ENERJUBONES**

**Subgerencia Proyecto Minas San Francisco**

**PROYECTO: I001 CELEC EP - Minas San Francisco**

Líder del Proyecto:	Bárdenes Guevara, William Geovanny (william.bardenes@celec.gob.ec)		
Patrocinador Ejecutivo:	Arias Hugo, Flavio Santiago	Programas Relacionados:	Provincia - Azuay, Provincia - El Oro, Proyectos Prioritarios PAI
Titular:	Bárdenes Guevara, William Geovanny	Prioridad:	0
Tipo de Proyecto:	Infraestructura	Retorno Económico:	74,804,476.00
CUP:	144210000.459.7243	TIR:	14.20 %
Objetivos Operativos:	1	VAN:	74,804,476.00
Viabilidad Técnica:	Alta	Estimado Al Fin Del Proyecto:	559,446,194.91
Localidad de Gestión:	Zona 6 - Austro > Azuay > Cuenca		
Tipo de Ppto. Externo:	Inversionista internacional	Fecha de Inicio - Fecha de Fin:	14/06/2011 - 30/03/2016
Fecha de última actualización:	04/05/2017	Fecha de Fin Base:	13/02/2016
Modificado por:	Torres Rosales, Medardo Alberto	Fecha del siguiente Hito:	29/03/2016

## Anexo 3

## Proyecto Coca Codo Sinclair

En millones de USD

CELEC EP - Corporación Eléctrica del Ecuador

**COCA CODO SINCLAIR****Subgerencia Proyecto Coca Codo Sinclair****PROYECTO: I008 CCS- Construcción del Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair 1.500 MW**

Líder del Proyecto:	Salvador Dávila, Jaime Rodrigo (jaime.salvador@celec.gob.ec)		
Patrocinador Ejecutivo:	Espín Alvarez, José Marcelo	Programas Relacionados:	Provincia - Napo
Titular:	Salvador Dávila, Jaime Rodrigo	Prioridad:	0
Tipo de Proyecto:	Infraestructura	Retorno Económico:	947,844,032.00
CUP:	144280000.459.2921	TIR:	15.76 %
Objetivos Operativos:	1	VAN:	947,844,032.00
Viabilidad Técnica:	Alta	Estimado Al Fin Del Proyecto:	2,646,238,022.99
Localidad de Gestión:	Zona 9 - DMQ > Pichincha > Quito		
Tipo de Ppto. Externo:		Fecha de Inicio - Fecha de Fin:	03/06/2010 - 21/02/2016
Fecha de última actualización:	05/08/2016	Fecha de Fin Base:	28/01/2016
Modificado por:	Salvador Davila, Jaime Rodrigo	Fecha del siguiente Hito:	06/02/2015

## Anexo 4 Tasas de interés BID

**Tasas de interés y cargos financieros vigentes**Aplicables a todos los productos financieros  
1<sup>er</sup> Trimestre 2018 y 4<sup>to</sup> Trimestre 2017

Productos Vigentes – Capital Ordinario									
	Tasas aplicables al 1 <sup>er</sup> trimestre 2018				Tasas aplicables al 4 <sup>to</sup> trimestre 2017				
	Base LIBOR LIBOR 3-meses	Margen de Fondeo <sup>1</sup>	Margen de préstamos del BID <sup>2</sup>	Tasa de Interés	Base LIBOR LIBOR 3-meses	Margen de Fondeo <sup>1</sup>	Margen de préstamos del BID <sup>2</sup>	Tasa de Interés	
FFF/FU-LIBOR USD <sup>3,4</sup>	1,72%	0,13%	0,80%	2,65%	1,36%	0,12%	0,85%	2,33%	
FU-LIBOR YEN <sup>3</sup>	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Préstamos Convertidos – Capital Ordinario									
	Tasas aplicables al 1 <sup>er</sup> trimestre 2018				Tasas aplicables al 4 <sup>to</sup> trimestre 2017				
	Base LIBOR LIBOR 3-meses	Margen de Fondeo <sup>1</sup>	Tasa fija	Margen de préstamos del BID <sup>2</sup>	Tasa de Interés	Base LIBOR LIBOR 3-meses	Margen de Fondeo <sup>1</sup>	Tasa fija	Margen de préstamos del BID <sup>2</sup>
<b>SCM-ajustable</b>									
Conversión Agosto 2009									
SCM-base LIBOR <sup>3</sup>	1,72%	1,43%		0,80%	3,95%	1,36%	1,43%		0,85%
SCM-fija			4,03%	0,80%	4,83%		4,03%	0,85%	3,64%
Conversión Agosto 2010									
SCM-base LIBOR <sup>3</sup>	1,72%	1,08%		0,80%	3,60%	1,36%	1,08%		0,85%
SCM-fija			3,48%	0,80%	4,28%		3,48%	0,85%	4,33%
<b>FU-ajustable</b>									
Conversión Agosto 2009									
FU-base LIBOR <sup>3</sup>	1,72%	1,05%		0,80%	3,57%	1,36%	1,05%		0,85%
FU-fija			4,59%	0,80%	5,39%		4,59%	0,85%	3,26%
Conversión Agosto 2010									
FU-base LIBOR <sup>3</sup>	1,72%	0,84%		0,80%	3,36%	1,36%	0,84%		0,85%
FU-fija			3,69%	0,80%	4,49%		3,69%	0,85%	4,54%

BID Finanzas

SOLUCIONES FINANCIERAS

Productos Descontinuados - Capital Ordinario	Tasas aplicables al 1 <sup>er</sup> semestre 2018					Tasas aplicables al 2 <sup>do</sup> semestre 2017				
	Base LIBOR		Tasa	Margen de	Tasa de	Base LIBOR		Tasa	Margen de	Tasa de
	LIBOR	Margen de Fondo <sup>1</sup>	Ajustable	préstamos del BID <sup>2</sup>	Interés	LIBOR	Margen de Fondo <sup>1</sup>	Ajustable	préstamos <sup>2</sup>	Interés
SCM-Aj <sup>3</sup>			3,60%	0,80%	4,40%			3,73%	0,85%	4,58%
FU-Aj US\$ <sup>4</sup>			2,07%	0,80%	2,87%			1,89%	0,85%	2,74%
VD-LIBOR feb/ago <sup>6</sup>	2,06%	0,15%	n/a	0,80%	3,01%	1,46%	0,10%	n/a	0,85%	2,41%
VD-LIBOR may/nov <sup>6</sup>	1,62%	0,13%	n/a	0,85%	2,60%	1,44%	-0,30%	n/a	0,85%	1,99%
VD-Fija al Desem. feb/ago <sup>7</sup>	n/a	n/a		0,85%		n/a	n/a		0,85%	
VD-Fija al Desem. may/nov <sup>7</sup>	n/a	n/a		0,85%		n/a	n/a		0,85%	

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO | 1300 NEW YORK AVENUE N.W. | WASHINGTON, D.C., 20577, USA | [WWW.IADB.ORG/FINANZAS](http://WWW.IADB.ORG/FINANZAS)



## Tasas de interés y cargos financieros vigentes

Aplicables a todos los productos financieros  
1<sup>er</sup> Trimestre 2018 y 4<sup>to</sup> Trimestre 2018

Préstamos Paralelos – Fondo para Operaciones Especiales / Capital Ordinario	Tasas aplicables al 1 <sup>er</sup> trimestre 2018					Tasas aplicables al 4 <sup>to</sup> trimestre 2017				
	Base LIBOR		Tasa	Margen de	Tasa de	Base LIBOR		Tasa	Margen de	Tasa de
	LIBOR	Margen de Fondo <sup>1</sup>	fija	préstamos del BID <sup>2</sup>	Interés	LIBOR	Margen de Fondo <sup>1</sup>	fija	préstamos del BID <sup>2</sup>	Interés
Financiamiento CO <sup>3</sup>	1,72%	0,13%		0,80%	2,65%	1,36%	0,12%		0,85%	2,33%
Financiamiento FOE			0,25%		0,25%			0,25%		0,25%

- Margen de fondeo del BID sobre/debajo de la tasa LIBOR.
- Margen para préstamos del Capital Ordinario del BID periódicamente determinado por el Banco.
- Tasa de interés basada en la tasa LIBOR a 3 meses, la cual es determinada cuatro veces al año, en enero, abril, julio y octubre. A partir del tercer semestre de 2012 el producto de la Facilidad Unimonetaria LIBOR YEN fue reemplazado por la FFF. Las nuevas aprobaciones de préstamos seguirán el enfoque de la FFF de determinación de tasas individuales vía conversiones a Yen.
- A partir del 1<sup>er</sup> de enero de 2012 esta tasa también corresponde a la tasa que aplica a préstamos aprobados bajo la Facilidad de Financiamiento Flexible (FFF).
- La tasa de interés ajustable se determina semestralmente en enero y julio.
- Programas con determinación de tasas dos veces al año dependiendo de la fecha de iniciación: (i) noviembre de 1994, en cuyo caso la tasa se determina en mayo y noviembre y (ii) agosto de 1995, en cuyo caso la tasa se determina en febrero y agosto. Las tasas de interés son basadas en la tasa LIBOR a 6 meses.
- No se publican las tasas de interés de los meses en los cuales no se efectuaron desembolsos de préstamos a tasa fija.

## Cargos Actuales e Históricos de los Préstamos del Capital Ordinario

Periodo	Margen de Préstamos del BID	Comisión de Crédito	Comisión de Inspección y Vigilancia
2018 Semestre 1	0,80%	0,50%	0,00%
2017 Semestre 2	0,85%	0,50%	0,00%
Semestre 1	0,85%	0,50%	0,00%
2016 Semestre 2	1,15%	0,50%	0,00%
Semestre 1	1,15%	0,50%	0,00%
2015 Semestre 2	1,15%	0,50%	0,00%
Semestre 1	0,85%	0,25%	0,00%
2014 Semestre 2	0,85%	0,25%	0,00%
Semestre 1	0,85%	0,25%	0,00%
2013 Semestre 2	0,84%	0,25%	0,00%
Semestre 1	0,84%	0,25%	0,00%
2012 Semestre 2	0,62%	0,25%	0,00%
Semestre 1	0,62%	0,25%	0,00%
2011 Semestre 2	0,80%	0,25%	0,00%
Semestre 1	0,80%	0,25%	0,00%
2010 Semestre 2	0,95%	0,25%	0,00%
Semestre 1	0,95%	0,25%	0,00%