



FCSH
FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES Y HUMANÍSTICAS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanística

Nivel de endeudamiento máximo sostenible sin riesgo de impago del
Sector Público no Financiero: El caso de Ecuador

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL

Presentado por:

CRISTIAN ROY ESPINOZA MONCAYO

JOSÉ AMARO AGUIRRE GUARANDA

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2018

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi madre Rocío Moncayo que con su enseñanza, apoyo y sacrificio he sido capaz de alcanzar esta gran meta. A mis amigos que me acompañaron en este viaje de 5 años. A mis profesores que me guiaron, motivaron y aconsejaron acertadamente para poder culminar mis estudios con éxito.

Cristian Roy Espinoza Moncayo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecir siempre mi camino y por habérmelo dado todo. A mi madre por darme la vida, por cuidarme en todo momento, por su trabajo y sacrificio constante y que junto con la educación que me dio logró formar una persona capaz de poder alcanzar este y muchos objetivos más. A mi familia por apoyarme y motivarme a seguir adelante con mis metas. Al economista Gustavo Solorzano y al economista Juan Carlos Campuzano por su enseñanza y dirección en la elaboración de este proyecto.

Cristian Roy Espinoza Moncayo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco inmensamente con todo mi cariño a mis padres, por su apoyo constante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos que hicieron posible alcanzar esta meta. A mis amigos por compartir esta experiencia conmigo, por todos los consejos brindados y por su ayuda incondicional.

José Amaro Aguirre Guaranda

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Cristian Roy Espinoza Moncayo* y *José Amaro Aguirre Guaranda* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Cristian Roy Espinoza
Moncayo

José Amaro Aguirre
Guaranda

EVALUADORES

Eco. Juan Carlos Campuzano

PROFESOR DE LA MATERIA

RESUMEN

El alto endeudamiento público históricamente siempre ha estado presente en las operaciones del Sector Público no Financiero por ende no es inusual que se haya declarado la deuda en default en algunas ocasiones afectando la confianza de los inversores internacionales. En particular, para el caso de Ecuador, poder endeudarse es la única vía para financiar los gastos cuando existe déficit fiscal. Esta realidad crea una dependencia fuerte entre la capacidad de cubrir la brecha fiscal y la voluntad de los acreedores a invertir en deuda soberana. Por esta razón en el presente trabajo de investigación se estima el nivel máximo al cual se debe mantener la deuda pública para que sea sostenible sin riesgo de impago. Se utilizó un modelo de calibración y se incluyeron las variables Tasa de Crecimiento del PIB, Superávit Primario, Tasa de Interés Libre de Riesgo de los Bonos del Tesoro de Estados Unidos a 5 años y el ratio Deuda/PIB. Para el caso ecuatoriano, los resultados mostraron que la Máxima Deuda Sostenible sin riesgo de impago es del 34.8%, condicional a que el Superávit Primario fuese del 4%. Además, con el nivel actual de endeudamiento del 57% el crecimiento necesario para evitar el default fue del 7.68% anual por ende la probabilidad de default implícita estimada fue del 98.24%. De manera que existe un sobreendeudamiento del 22.2% insostenible el cual provocará que, en 5 años, ceteris paribus, se declare el impago parcial o total de la deuda pública.

Palabras Clave: Deuda Pública, Sostenibilidad, Calibración, Impago, Crecimiento Económico.

ABSTRACT

The high public debt has historically always been present in the operations of the Non-Financial Public Sector, so it is not unusual for the debt to be declared in default on some occasions affecting the confidence of international investors. In particular, in the case of Ecuador, being able to borrow is the only way to finance the expenses when there is a fiscal deficit. This reality creates a strong dependence between the ability to cover the fiscal gap and the willingness of creditors to invest in sovereign debt. For this reason, in the present research work, the maximum level at which the public debt must be maintained in order to be sustainable without risk of default is estimated. A calibration model was used and included the variables GDP Growth Rate, Primary Surplus, Free Risk Interest Rate of the US Treasury Bonds at 5 years and the Debt to GDP ratio. For the Ecuadorian case, the results showed that the Maximum Sustainable Debt without risk of default is 34.8%, conditional on the Primary Surplus being 4%. In addition, with the current level of indebtedness of 57%, the necessary growth to avoid default was 7.68% per year, therefore the probability of implicit default estimated was 98.24%. So there is an over-indebtedness of 22.2% unsustainable which will cause, in 5 years, ceteris paribus, to declare partial or total default of the public debt.

Keywords: *Public Debt, Sustainability, Calibration, Default, Economic Growth*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	1
1. Introducción	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación del problema	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Marco teórico	3
CAPÍTULO 2	6
2. Metodología	6
2.1 Análisis de Variables	6
2.2 Crecimiento Económico	9
2.3 Finanzas públicas	10
2.4 Inversionistas internacionales	11
2.5 Máxima deuda sostenible y probabilidad de default	11
CAPÍTULO 3	14
3. Resultados y análisis	14
3.1 Resultados y análisis	14
CAPÍTULO 4	18

4.	Conclusiones y recomendaciones	18
4.1	Conclusiones.....	18
4.2	Recomendaciones	20
	BIBLIOGRAFÍA	22
5.	Bibliografía	22
	ANEXOS.....	24
6.	Anexos	24

ABREVIATURAS

PIB	Producto Interno Bruto
BCE	Banco Central del Ecuador
FMI	Fondo Monetario Internacional
MDS	Máxima Deuda Sostenible
PD	Probabilidad de Default
MSP	Máximo Superávit Primario
SP	Superávit Primario
SPNF	Sector Público no Financiero
AR	Autorregresivo

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 2.1 Superávit/Déficit Primario (% PIB) histórico.....	7
Ilustración 2.2 Evolución de la Deuda Pública 2000-2017	8
Ilustración 6.1 Tasa de crecimiento del PIB.....	24
Ilustración 6.2 Operaciones del SPNF (en millones).....	25
Ilustración 6.3 Ratio Deuda/PIB (Sin incluir otras obligaciones)	26
Ilustración 6.4 Deuda Interna (en miles).....	27
Ilustración 6.5 Deuda Externa (en miles).....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Variables utilizadas en el modelo de calibración.....	9
Tabla 3.1: Resultados de la estimación del modelo autorregresivo de grado 1	14
Tabla 3.2: Resultado de los test de ruido blanco y normalidad para los errores	14
Tabla 3.3: Resultados del Modelo de Calibración.....	15
Tabla 3.4: Posibles escenarios para evitar el Default	16

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Para entender mejor las causas del alto endeudamiento del sector público no financiero (SPNF), se deben revisar los factores que lo generan. En primer lugar, se ha acumulado deuda externa desde la independencia, lo cual ha impedido un óptimo uso de los recursos del estado (Mauricio Pareja Canelos, 2003). En segundo lugar, el estancamiento en el crecimiento de los ingresos totales del SPNF, es decir que no existe generación suficiente de ingresos para cubrir las necesidades y obligaciones. (Ministerio de Finanzas, 2018)

Entre los años 2010 y 2014 Ecuador, cuyos mayores ingresos dependen de la exportación petrolera, tuvo un gran apogeo que generó superávit en la balanza comercial y le permitió al gobierno invertir en obras públicas, pero estos recursos no fueron suficientes ya que hubo déficit primario desde el año 2009, por ende se ha mantenido una política de endeudamiento hasta el año 2017. Cabe precisar que a finales del 2014 los precios del petróleo se desplomaron hasta perder un 60%, lo que causó un desfase en las finanzas del país (Peláez, 2015).

Ecuador pasó de tener un gasto público equivalente al 24% del PIB antes del 2007, al 40% en 2011. Este incremento significativo no solo se debió a los altos precios del petróleo que entraban al erario ecuatoriano, sino al óptimo sistema de recaudación tributaria (Tassara, 2014).

A lo antes mencionado se suma una incorrecta planificación de los proyectos de inversión, reflejado en presupuestos deficientes, que exigieron ajustes que incrementaron los costos significativamente, provocando endeudamiento adicional para cumplir con la ejecución de las obras en desarrollo.

A consecuencia de los gastos excesivos, fallos en la planificación y políticas erradas, al término del segundo semestre del 2018 existen problemas de liquidez, el gobierno tiene dificultades para ajustar el presupuesto general del estado debido al déficit.

En síntesis, el déficit formado por deuda, la acumulación de intereses y la falta de ingresos necesarios han puesto al país en estado crítico, debido a los montos de amortización de capital y a la imposibilidad de cumplir con la fecha de cancelación.

1.2 Justificación del problema

Desde la dolarización en el año 2000, la política fiscal es la única herramienta que tiene el estado para dirigir la economía, consolidándola como el eje del análisis de la gestión del gobierno en este contexto. Por lo tanto, para evitar que el gobierno incumpla sus obligaciones, es necesario contar con indicadores macroeconómicos que orienten a los planificadores de política fiscal a mantener un nivel de endeudamiento sin riesgo de impago, solvente y estructurado.

Debido al nivel actual de deuda la cual alcanza los \$58.98 mil millones aproximadamente, la sostenibilidad y la solución efectiva para el manejo de esta y el bienestar de la población ecuatoriana a futuro, han tomado mayor importancia en los últimos años, ya que las obligaciones financieras no solo implican problemas de liquidez y dificultades con compromisos internacionales, sino que también interfiere negativamente en el crecimiento y desarrollo económico del país, lo que provocaría en el futuro un agravamiento de los problemas actuales.

Si el país no planifica una estrategia para mantener una deuda sostenible, caerá inevitablemente en default con sus acreedores. El Ecuador en el pasado tuvo casos de impago de la deuda, el 2009 es un ejemplo, que demuestra que no se ha alcanzado un control y manejo efectivo de sus obligaciones. Cuando esto ocurrió el mercado de deuda perdió la credibilidad en la disposición a pagar del gobierno. Según estudios no fue únicamente la incapacidad de pago por parte de Ecuador, sino la falta de voluntad, ya que se argumentó el no pago por deuda ilegítima, rompiendo las reglas de mercado y compromisos establecidos, generando descontento y desconfianza en el ámbito internacional (FMI y Banco mundial) (Vidal, 2014). Un país con déficit fiscal recurrente depende mucho de financiamiento

extranjero y si esta fuente de ingresos es negada, el país se tendría un problema de liquidez, más aún con los altos niveles de gasto corriente que mantiene actualmente.

Este estudio busca identificar los niveles de endeudamiento máximo sostenible, sin riesgo de impago por medio de un indicador que se use de referencia para controlar que la deuda no se acumule de tal manera que afecte a los periodos fiscales posteriores.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar el nivel de endeudamiento máximo sostenible sin riesgo de impago del Sector Público no Financiero, para utilizarlo como herramienta en la planificación de la política fiscal.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estructurar las variables de la base de datos para que sean compatibles con las especificaciones del modelo de máxima deuda sostenible.
- Revisar los supuestos que requiere el modelo para su correcto desarrollo.
- Implementar el modelo de calibración de máxima deuda sostenible obteniendo e interpretando los resultados.

1.4 Marco teórico

Con el fin de comprender apropiadamente el contexto y la importancia de esta investigación, es necesario conocer algunos conceptos claves.

El Banco Central del Ecuador define la deuda externa pública como, el movimiento financiero por conceptos de desembolsos, amortizaciones, pago de capital e intereses por parte de un deudor con organismos internacionales, gobiernos y bancos para sector público no financiero (SPNF) y sector público financiero (BCE, 2018).

En 2015 las Naciones Unidas presentó los “objetivos de desarrollo sostenible” (ODS), que incluye el tema de la sostenibilidad económica. Los objetivos de la agenda son 17, en los cuales el 17.4 promueve la ayuda a países en vías de desarrollo para lograr la sostenibilidad de sus deudas, reestructuración y alivio de estas a largo plazo mediante políticas que ayuden a la financiación, sobre todo en los países con excesiva deuda externa (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

La sostenibilidad de la deuda es la capacidad del deudor de poder retornar el dinero prestado del acreedor más intereses en un tiempo determinado, bajo los términos acordados. (Development Finance International, 2018).

Un estudio del Banco Central del Ecuador, en el año 2002, hace referencia a la sostenibilidad de la deuda utilizando un análisis dinámico intertemporal, además de supuestos de predicción basados en los principales ingresos del Estado. El trabajo se basa en que una política de endeudamiento no sostenible afectará en el futuro creando inflación, por su parte el estado tendría que emitir dinero para tratar de cumplir con sus obligaciones, dado el contexto de que Ecuador no tiene moneda propia, esto sería inejecutable. Además, como el petróleo es un recurso finito, cuyas reservas están estimadas hasta 2031 el país tendría graves problemas de liquidez a partir de ese año, lo que significaría que el pago de la deuda sería totalmente insostenible y cualquier posibilidad de contraer financiamiento sería casi nula. (Astorga, 2002)

Otros autores proponen diferentes formas de analizar la deuda, una de ellas es por medio de métodos de calibración. Esta metodología toma datos como el ingreso primario, nivel de deuda actual, ratios deuda/PIB y da como resultado una serie de información que nos permite presentar la deuda en diferentes escenarios y diferentes situaciones. Por ejemplo, permite la capacidad máxima de deuda de un país, calcular su probabilidad de default, la tasa de crecimiento del PIB en la cual la economía podría solventar su deuda y qué relación Deuda-PIB es óptima para no caer en default. Como resultado, se estiman los niveles de deuda que difieren entre los país

de la OCDE estudiados cuyo rango va desde el 89% para Grecia hasta el 281% para Corea del Norte (Collard, Habib, & Rochet, 2015).

Prats (2016) realizó un trabajo sobre el incremento del stock de deuda pública en España, resalta la importancia de las políticas fiscales correctas para una deuda sostenible a futuro. Se utilizó la metodología que propone (Quintos, 1995), la cual clasifica una deuda sostenible entre “fuerte o débil”, mediante ecuaciones intertemporales y modelos dinámicos con restricciones presupuestarias, implementando principalmente los supuestos de estacionalidad $I(0)$ y cointegración de las series de ingresos y gastos. Como resultado, se concluye la existencia de sostenibilidad débil para la economía española, ya que se encontró una raíz unitaria, lo que significa que es muy probable que en el corto plazo caiga en problemas de financiamiento.

Un estudio reciente de la deuda del Ecuador propone 3 diferentes escenarios para la deuda pública, en los cuales ninguno tiene tendencia a disminuir, por el contrario, esta aumentaría, siendo el peor de los casos hasta llegar al 60% del PIB, para el 2030. Esta investigación se realizó utilizando “Métodos prospectivos” de Michel Godet, mediante un panel de expertos se hizo un análisis estructural según el método de Delphi. Como resultado se obtuvo que la deuda para el 2030 en el escenario 1 sería del 83% del PIB, en el 2do escenario del 52% y en el 3ro el 36%. En todos los casos la deuda crece, en el mejor de los escenarios se espera que el saldo primario llegara a 0% para tener una deuda de 36% (Rojas & Jiménez, 2017).

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

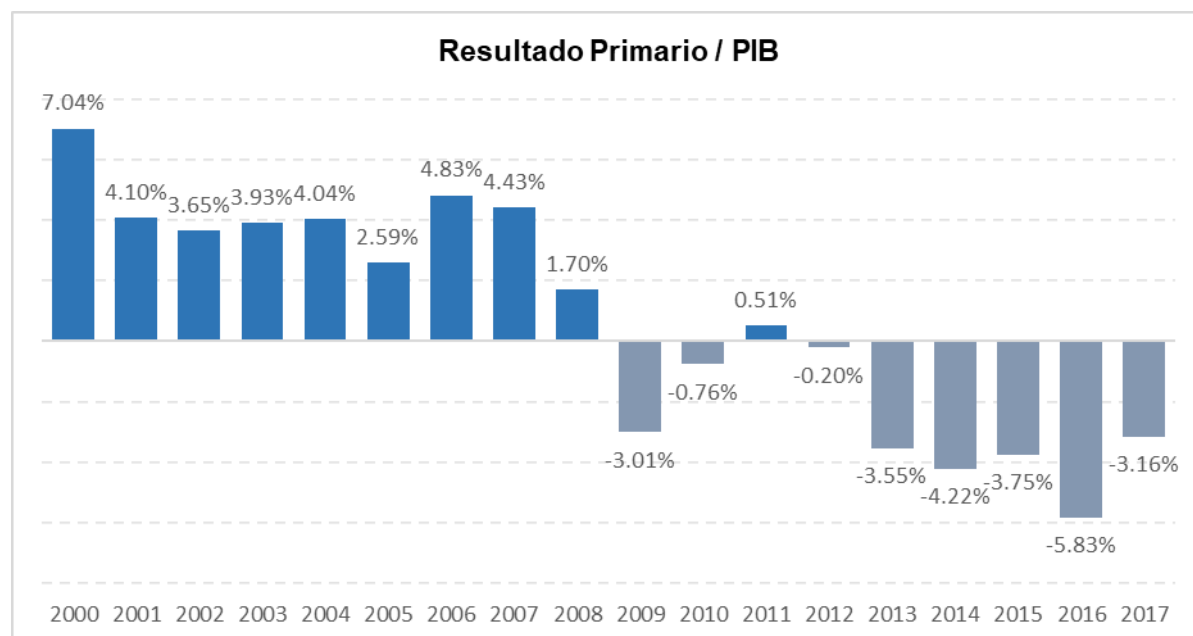
Este proyecto de investigación se realiza con las características del paradigma cuantitativo puesto que existen fórmulas determinadas que permiten verificar un resultado. A su vez, la base de datos utilizada se obtuvo del Ministerio de Finanzas, del Banco Central de Ecuador y de la Reserva Federal de Estados Unidos de América. Además, es necesario recalcar que para la ejecución de este proyecto de investigación se aplica un modelo de calibración que se detalla en los siguientes apartados.

2.1 Análisis de Variables

Para el desarrollo del modelo propuesto se requieren las siguientes variables; El crecimiento del PIB y su desviación estándar desde 1961 hasta el 2017, su dinámica en el tiempo se muestra en la ilustración 6.1 de los anexos. La siguiente variable es el resultado primario de las operaciones del Sector Público no Financiero desde el año 2000 hasta el 2017. Por último, la tasa de interés libre de riesgo que actúa como el costo de oportunidad de los inversores al momento de elegir la deuda soberana de Ecuador como su inversión; se la obtuvo de la rentabilidad de los bonos del tesoro de 5 años de Estados Unidos de América. Además, debido a que el modelo utiliza 2 periodos, el primero representa la actualidad y el segundo el vencimiento de la deuda, todas las variables se transformaron a una periodicidad de 5 años que es la duración promedio de la deuda pública del Ecuador.

Con respecto a la tasa de interés libre de riesgo en principio se consideró su promedio histórico, del 4.37%, pero este valor no sería adecuado utilizar ya que la Reserva Federal de Estados Unidos desde el año 2012 ha estado siguiendo una política monetaria expansiva provocando que la tasa de los bonos del tesoro de 5 años llegue hasta el 0.76%. Por tanto, considerando que la tasa de interés de los bonos se ubicó a finales del 2017 en 1.9% y además que la Reserva Federal ha incrementado los tipos de interés al 2% desde el último anuncio el 13 de junio del 2018, la tasa promedio correcta para el desarrollo del modelo es del 2% anual.

En cuanto al superávit primario, se utilizó el supuesto que, desde el momento actual hasta el futuro, será el 4% del PIB con base a que esta variable se ha comportado históricamente de la siguiente manera:



Fuente: Banco Central del Ecuador

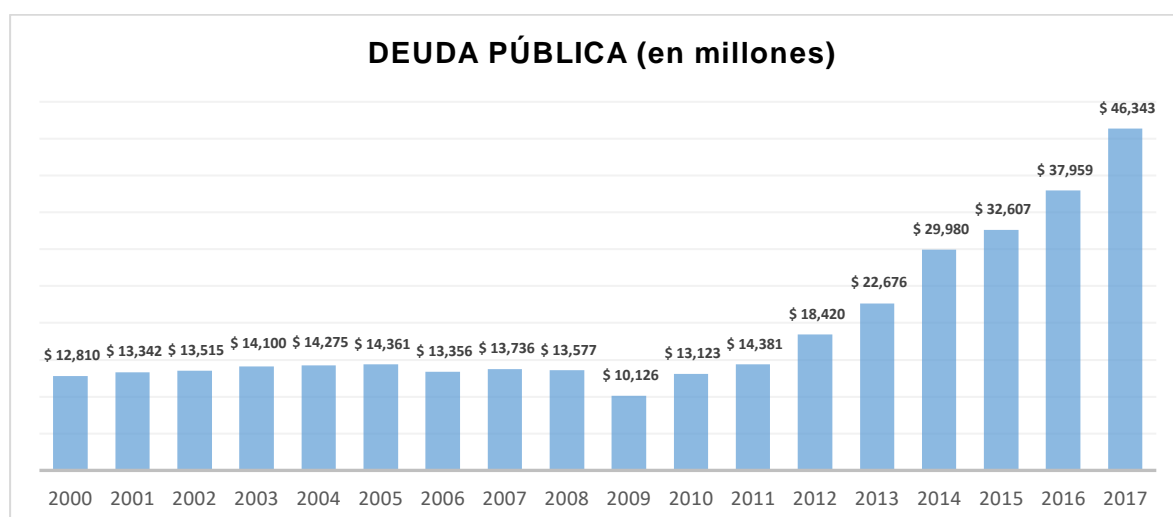
Ilustración 2.1 Superávit/Déficit Primario (% PIB) histórico

Con el fin de tener una mejor apreciación de la dinámica del Resultado Primario se debe observar por separado los ingresos y los gastos de las operaciones del SPNF que se ilustran en el gráfico 6.2 de anexos. Hecha esta aclaración, en el gráfico anterior se aprecia a primera instancia que existió un periodo positivo desde el 2000 hasta el 2008 y a partir de ese momento el déficit primario se ha mantenido hasta el 2017. Considerando que la deuda es sostenible solo si los inversores perciben resultados positivos de esta variable no se puede establecer un resultado primario negativo para el desarrollo del modelo. Por ello, se decidió tomar un valor positivo que el SPNF haya obtenido en el pasado.

Respecto a lo anterior, del periodo de valores positivos se excluye el año 2000 por ser el año de la dolarización el cual tuvo efectos no sistemáticos ni recurrentes en las operaciones del SPNF. En cambio, desde el año 2001 hasta el 2008 tuvo en promedio un SP de 3.66% con máximos de 4.82% y mínimos de 1.70%. Así que, se asume que el SP podría llegar al 4% según su información positiva histórica, aunque

se mostrará luego que este supuesto no bastará para obtener unos resultados favorables en lo que a la sostenibilidad de la deuda respecta.

Por último, para complementar el estudio y poder obtener un indicador que ayude a resaltar la situación actual se añadió en la metodología del modelo la Probabilidad de Default que necesita una variable adicional; la proporción de la deuda actual con respecto al PIB, que es 57% aproximadamente según el ministerio de finanzas, e incluye deuda externa, interna y otras obligaciones como la preventa de petróleo. En particular, la dinámica en el tiempo de este ratio presenta una tendencia alcista en los últimos años como se muestra en el grafico 6.3 en anexos. A continuación, se ilustra el comportamiento en el tiempo que ha tenido la deuda del SPNF sin tomar en cuenta otras obligaciones:



Fuente: Ministerio de Finanzas del Ecuador

Ilustración 2.2 Evolución de la Deuda Pública 2000-2017

El gráfico anterior muestra el incremento sostenido de la deuda a partir del 2009, que incluso con los problemas económicos mundiales de la época es la más baja de toda la serie mostrada. A partir de ahí la deuda a crecido en promedio 21% anualmente, esto refuerza el problema del cual se ha hecho hincapié en este trabajo de investigación y la necesidad de saber si la economía del SPNF puede soportar esta cantidad de pasivos. Para ilustrar mejor el comportamiento de la deuda, en los gráficos 6.4 y 6.5, en anexos se muestra la dinámica de la deuda interna y deuda externa por separado a través del tiempo.

Llegado a este punto y a modo de resumen, a continuación se muestran las variables antes descritas utilizadas en este estudio:

Tabla 2.1 Variables utilizadas en el modelo de calibración

Período	Tasa de Crecimiento del PIB Promedio	Desviación Estándar	Interés Libre de Riesgo	Superávit Primario	Deuda Pública (% PIB)
1	3.83%	3.1%	2.0%	4%	57%
5	19.1%	9.2%	10.4%		

Elaborado por: Autores

2.2 Crecimiento Económico

Se consideran dos momentos en el tiempo, siendo t el momento en el que el gobierno contrae la deuda y $t + 1$ el momento en el que el gobierno tendrá que pagar el capital más los intereses. Se denota Y_t como el PIB del país en el momento t ; Se denota como $z_{t+1} = \ln\left(\frac{Y_{t+1}}{Y_t}\right)$ el logaritmo natural del crecimiento bruto del PIB, que es equivalente a la tasa de crecimiento neto real del PIB desde t hasta $t + 1$ y es independiente e igualmente distribuido como se demuestra a continuación:

Partiendo de un modelo autorregresivo $z_{t+1} = \alpha + \phi_z * z_t + \varepsilon_{t+1}$, donde α es $(1 - \phi_z) * \mu$, siendo μ la media poblacional, z_{t+1} es estacionaria y ε_{t+1} es ruido blanco entonces:

$$z_{t+1} = (1 - \phi_z) * \mu + \phi_z * z_t + \varepsilon_{t+1}; \quad \varepsilon_{t+1} \sim N(0, (1 - \phi_z^2)\sigma_z^2) \quad (2.1)$$

Por ende,

$$E(z_{t+1}) = \frac{\alpha}{1 - \phi_z} ; \quad VAR(z_{t+1}) = \frac{\sigma_\varepsilon}{1 - \phi_z^2} \quad (2.2)$$

Usando la distribución condicional para ilustrar un escenario optimista de los resultados del modelo se obtiene que:

$$z_{t+1}|z_t \sim N((1 - \phi_z) * \mu + \phi_z * z_t, \sigma_z^2) \quad (2.3)$$

Se asume que z_t es μ entonces:

$$z_{t+1}|z_t = \mu \sim N((1 - \phi_z) * \mu + \phi_z * \mu, \sigma^2) = N(\mu, \sigma_z^2) \quad (2.4)$$

2.3 Finanzas públicas

D_t se denota como la deuda del gobierno en el momento t pagable en el momento $t + 1$; T_t son los ingresos del SPNF en el instante t ; G_t representa los egresos del SPNF en el instante t ; R_t es la tasa de intereses que el gobierno paga por contraer la deuda en el momento $t - 1$; podemos obtener la ecuación presupuestaria del gobierno siendo los ingresos y la deuda contraída en el momento t igual al gasto público del momento t más el pago del capital con los intereses de la deuda contraída un periodo anterior. La ecuación queda tal que:

$$T_t + D_t = G_t + (1 + R_t)D_{t-1} \quad (2.5)$$

Se denota S_t como el superávit primario del gobierno en el momento t que se obtiene de la diferencia entre los ingresos y el gasto público, tal que:

$$S_t \equiv T_t - G_t \quad (2.6)$$

En relación con \tilde{D}_t , la máxima deuda sostenible, la deuda contraída en el momento $t - 1$ es igual a la capacidad de pago que el gobierno tendrá en el momento t , que es el superávit primario más la deuda que pueda contraer a valor presente. Esta capacidad de pago debe ser menor o igual a la capacidad de pago en el caso que la deuda a contraer sea la máxima sostenible como se muestra a continuación:

$$D_{t-1} = \frac{S_t + D_t}{1 + R_t} \leq \frac{S_t + \tilde{D}_t}{1 + R_t} \quad (2.7)$$

Entonces, de no cumplirse esta condición, habría default. Se asume que no hay rescate financiero o renegociación de la deuda contraída y un banco central independiente al poder ejecutivo que resista la presión de depreciar por medio de la inflación el valor real de la deuda. Este último supuesto se cumple a cabalidad para el caso ecuatoriano por ser un país dolarizado cuyo banco central no realiza emisión monetaria.

2.4 Inversionistas internacionales

Los inversionistas tienen un papel crucial en la sostenibilidad de la deuda pública. Además, ellos deciden si financiar o no las operaciones fiscales de un gobierno en particular. Esta decisión depende de las expectativas que tengan sobre la capacidad de pago del gobierno al momento $t + 1$. Así mismo, se supone que los inversionistas son neutrales al riesgo, que tienen otra opción de inversión a la tasa constante “ r ” y que valoran en cero cualquier pago parcial de un país que entre en default.

Como se mencionó en la sección de finanzas públicas la deuda que los inversionistas otorgan en el momento t debe ser menor o igual al poder adquisitivo máximo, en el momento $t + 1$, que el país tenga para cumplir con los pagos. Por lo tanto, la cantidad que los inversionistas están dispuestos a otorgar esta ponderada con la probabilidad de que esta cantidad sea menor o igual a la máxima sostenible:

$$(1 + r)D_{t-1} = [(1 + R_t)D_{t-1}]P\left(D_{t-1} \leq \frac{S_t + \tilde{D}_t}{1 + R_t}\right) \quad (2.8)$$

2.5 Máxima deuda sostenible y probabilidad de default

Se desea determinar cuál es la máxima cantidad que el gobierno puede prestar en el momento t sin posibilidad de default.

A partir de la ecuación (2.8) se convierten las variables como porcentaje del PIB:

$$(1 + r)d_{t-1} * Y_{t-1} = [(1 + R_t)d_{t-1} * Y_{t-1}]P\left(d_{t-1} * Y_{t-1} \leq \frac{S_t * Y_t + \tilde{d}_t * Y_t}{1 + R_t}\right) \quad (2.9)$$

Se reordena,

$$(1 + r)d_{t-1} = [(1 + R_t)d_{t-1}]P\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \geq \frac{(1 + R_t)d_{t-1}}{S_t + \tilde{d}_t}\right) \quad (2.10)$$

Se multiplica y divide la expresión $(S_t + \tilde{d}_t)$ en el lado derecho de la ecuación (2.10) y se reemplaza $\frac{Y_t}{Y_{t-1}}$ por e^{z_t} :

$$(1 + r)d_{t-1} = \left[\frac{(1 + R_t)d_{t-1}}{S_t + \tilde{d}_t}\right]P\left(e^{z_t} \geq \frac{(1 + R_t)d_{t-1}}{S_t + \tilde{d}_t}\right)(S_t + \tilde{d}_t) \quad (2.11)$$

Se define γ como:

$$\gamma = \max_{\tilde{d}} \left[\frac{(1+R_t)d_{t-1}}{s_t + \tilde{d}_t} \right] P \left(z_t \geq \ln \left(\frac{(1+R_t)d_{t-1}}{s_t + \tilde{d}_t} \right) \right) \quad (2.12)$$

Además, se describe x como $\left[\frac{(1+R_t)d_{t-1}}{s_t + \tilde{d}_t} \right]$, que representa el ratio endeudamiento-capacidad de pago y su logaritmo natural como la tasa mínima de crecimiento para evitar el default entonces:

$$\gamma = \max_x x P(z_t \geq \ln(x)) \quad (2.13)$$

Se reemplaza $\ln(x)$ por L :

$$\gamma = \max_L e^L P(z_t \geq L) \quad (2.14)$$

Gamma (γ) representa entonces el máximo ratio endeudamiento-capacidad de pago posible luego de haberlo ponderado por la probabilidad de que no habrá default. A medida que la probabilidad de default sea mayor el ratio antes mencionado es menor y viceversa afectando así directamente a la cantidad de endeudamiento máximo sostenible. Gamma también es llamado *factor de préstamo* (Collard, Habib, & Rochet, 2015).

La ecuación (2.11) puede se reescribe como sigue:

$$\tilde{d}_{t-1} = \frac{\gamma}{1+r} (s_t + \tilde{d}_t) \quad (2.15)$$

Se itera la ecuación (2.15) y resolviendo la progresión geometría resulta:

$$\tilde{d}_{t-1} \equiv \frac{\gamma s_t}{1+r-\gamma} \quad (2.16)$$

Tener en cuenta que cuando $\gamma < 1 + r$ existe un límite en la secuencia de los préstamos futuros, por ende, la deuda es sostenible solo cuando los pagos no dependan de una secuencia de préstamos infinitos. Si $\gamma > 1 + r$ toda deuda es sostenible, puesto que los préstamos futuros no tienen un límite.

Nótese que la máxima deuda sostenible es creciente a medida que la media de z_t es mayor. Pasa lo contrario con su desviación estándar, a medida que esta disminuye es favorable para los resultados del modelo porque si el país es más estable en su crecimiento los inversionistas perciben que existen menos probabilidades que no reciban los retornos de su inversión.

La probabilidad de que el gobierno no cumpla con sus obligaciones con los prestamistas (PD) se obtiene directamente de la ecuación (2.8) e invirtiendo la condición para obtener la probabilidad complementaria, que equivale a la probabilidad que el gobierno entre en default:

$$PD = P\left(D_{t-1} > \frac{s_t + \bar{d}_t}{1 + R_t}\right) \quad (2.17)$$

Es necesario realizar las transformaciones ejecutadas anteriormente:

$$PD = P\left(z_t < \ln\left(\frac{(1+R_t)d_{t-1}}{s_t + \bar{d}_t}\right)\right) \quad (2.18)$$

En este caso se desea obtener la probabilidad que la tasa de crecimiento sea menor al logaritmo del ratio endeudamiento-capacidad de pago en función de los dos primeros momentos ya conocidos del crecimiento del PIB histórico. La PD es creciente a medida que la media de z_t disminuye y que la desviación estándar de la misma aumenta, que es equivalente a que aumente la volatilidad del crecimiento del PIB del país, lo que conlleva como consecuencia a tener un efecto directo en la cantidad de préstamos que los inversores están dispuestos a conceder al gobierno.

Una vez obtenida la estimación de la MDS se puede modificar el supuesto de la variable Superávit Primario para obtener distintos escenarios de Probabilidad de Default junto con el crecimiento del PIB necesario para evitar el default y su probabilidad de ocurrencia.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Resultados y análisis

Con respecto al crecimiento del PIB, se mencionó en la metodología que sigue una distribución normal con media y varianza constante, para que esta aseveración se cumpla, el modelo AR(1) del logaritmo natural de la tasa de crecimiento debe ser significativo, con errores ruido blanco. Demostramos la validez de lo mencionado a base a los resultados obtenidos de la estimación, mostrados a continuación:

Tabla 3.1: Resultados de la estimación del modelo autorregresivo de grado 1

Modelo	AR(1)
Coefficiente	0.3690
Desviación estándar	0.1258
Valor P	0.005

Elaborado por: Autores

El coeficiente del modelo es significativo al 1%. Adicionalmente, para comprobar si los errores de este son ruido blanco se realizó el test de Portmanteau y para comprobar la normalidad se utilizó el test de D'Agostino (sesgo y curtosis) y el de Shapiro-Wilk. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3.2: Resultado de los test de ruido blanco y normalidad para los errores

Test de Portmanteau		Test de S/C		Test de Shapiro-Wilk	
Prob > chi2(26)	0.81	Prob > z	0.12	Prob > z	0.16

Elaborado por: Autores

Según el test de Portmanteau no hay suficiente evidencia estadística para que se rechace la hipótesis nula de que los errores son ruido blanco. Además, según los test de normalidad no se puede rechazar la hipótesis nula de que los errores tengan una distribución normal.

Una vez comprobado lo anterior es posible realizar la calibración del modelo de MDS con la distribución adecuada, para que los resultados sean correctos y se ajusten a la realidad del país.

Con los datos mostrados en la sección 2.1, promedio y desviación estándar del crecimiento, tasa de interés libre de riesgo, superávit primario y la proporción de la deuda con respecto al PIB, se realizó la calibración del modelo cuyos resultados se en la tabla:

Tabla 3.3: Resultados del Modelo de Calibración

Período	Máxima Deuda Sostenible	Probabilidad de Default	Mínimo crecimiento para evitar Default
5	34.82%	98.24%	38.4%

Elaborado por: Autores

Definitivamente, estos resultados no son los adecuados ni óptimos para la situación del SPNF del Ecuador, pues al comparar la deuda actual del 57% y la máxima que se debería existir del 34.82% se obtiene un sobreendeudamiento peligroso del 22.18%.

A causa de la situación descrita el indicador de PD llega casi al máximo posible con un 98.24% de probabilidad de que en 5 años, aproximadamente el país tenga nuevamente que declarar el impago parcial o total de la deuda. A pesar de que la deuda actual es una variable casi fija en el corto plazo, existe otro camino para evitar el default. Por esta razón se deberá alcanzar el crecimiento del PIB mínimo necesario o establecer mejores objetivos del superávit primario.

Con respecto al crecimiento del PIB, según los resultados del modelo, este deberá ser, como mínimo, el 7.7% anual para poder evitar el default. Esta es una cifra preocupante ya que desde la dolarización solo se ha obtenido un crecimiento similar en los años 2004 y 2011. Además, es indispensable recordar que es equivalente decir que la PD es la probabilidad de no obtener el crecimiento mínimo necesario por ello el complemento de este será la probabilidad de tener un crecimiento del 7.7% anual durante 5 años. Según el complemento de la PD obtenida las posibilidades de

obtener el crecimiento necesario son apenas de 1.76%. Es pertinente aclarar que, para obtener los resultados óptimos del PIB, según el modelo parece ser un objetivo estadísticamente no alcanzable, por esto se deben explorar otros escenarios tomando en cuenta la situación del país, aunque estas no sean las más deseables.

Cabe señalar, antes del análisis de las alternativas, que el resultado primario es fundamental para establecer los escenarios a partir de los cuales se podría tomar decisiones a fin de evitar el default. Siendo el SP un determinante de la PD y una variable controlable, por naturaleza, será la única que determine los posibles objetivos del crecimiento económico necesario.

Retornando la exploración de escenarios, el ejemplo explica lo antes mencionado. Considere que en promedio el crecimiento del país es de 3.83% en consecuencia la probabilidad de ocurrencia del logro de este porcentaje es del 50%; se podría establecer esta como meta, que no corresponde ni a un escenario optimista ni pesimista pero realizable. Sin embargo, para estar en la situación descrita y evitar el default es necesario que el Superávit Primario sea del 12.3%, esta es la importancia de la variable, así mismo es importante considerar que la probabilidad de default en este escenario será del 50%. A continuación, se muestran diferentes escenarios del Superávit Primario, crecimiento del PIB, su probabilidad de ocurrencia y la Probabilidad de Default;

Tabla 3.4: Posibles escenarios para evitar el Default

Escenario	Superávit Primario	Crecimiento del PIB	Probabilidad del crecimiento del PIB	Probabilidad de Default
1	4.0%	7.7%	2%	98%
2	7.4%	6.0%	12%	88%
3	10.5%	4.6%	34%	66%
4	11.9%	4.0%	46%	54%
5	12.3%	3.8%	50%	50%
6	14.0%	3.1%	65%	35%
7	16.8%	2.0%	84%	16%

Elaborado por: Autores

La tabla muestra que existe una relación inversa entre el crecimiento del PIB y el Superávit Primario necesario para evitar el Default. Si el crecimiento del PIB está

limitado debido al debilitamiento de la economía ecuatoriana y la de la región entonces los administradores de la operación del SPNF deberán establecer un objetivo en el Superávit Primario, que sea necesario para reducir el peligro de Default. Se mencionó que el crecimiento del PIB del 7.68% era poco probable que ocurra, de igual manera que un Superávit Primario del 16.8% teniendo en cuenta que su máximo desde el año 2000 fue del 7%. Es importante señalar que, si no se llega al objetivo del crecimiento del PIB en función del SP, a base al modelo utilizado en esta investigación, la insostenibilidad de la deuda es inminente a medida que los inversionistas pierdan la confianza en la capacidad de pago del SPNF.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

El modelo de calibración de esta investigación se basó en la metodología desarrollada por Collard *et al* (2015) y complementa a las otras investigaciones realizadas para el caso de Ecuador mencionadas en el marco teórico. Además, sus resultados son consistente a los demás mostrando que, en cuanto a la deuda pública se refiere, el país está constantemente utilizando esta vía de manera arriesgada para financiar sus operaciones.

Como ya se mencionó, la deuda pública ha tenido una fuerte presencia histórica en las operaciones del SPNF que ha provocado su acumulación. Además, debido a su constante crecimiento, desde el 2012, se pone en duda su sostenibilidad en el corto plazo y específicamente la preocupación se enfoca en el periodo de vencimiento próximo a cumplirse.

Debido a lo mencionado, esta investigación desarrolló mediante un modelo de calibración, un indicador que mide el nivel de endeudamiento máximo sostenible del SPNF de Ecuador basado en su capacidad de pago que se compone del Superávit Primario y la deuda que pueda emitir en el futuro para pagar su deuda actual. Con este propósito, se realizó el tratamiento de los datos obtenidos que necesita el modelo basado en la información oficial de Ecuador. Adicionalmente, se validaron los supuestos requeridos para que los resultados puedan ser interpretados correctamente. Estos son, la distribución del logaritmo natural del crecimiento del PIB y la imposibilidad de que el Banco Central pueda devaluar la moneda para modificar el valor de la deuda actual.

De modo que, luego de haber calibrado el modelo, los resultados muestran que el nivel de deuda sostenible sin riesgo de impago para el SPNF del Ecuador es del 34.8% del PIB. Debido a que la deuda actual alcanza el 57% del PIB, existe un

sobreendeudamiento insostenible del 22.2%. Además, si la tendencia del crecimiento del PIB, la del Superávit Primario y la del crecimiento de la deuda continúan, ceteris paribus, habría una probabilidad mayor del 98% que en aproximadamente 5 años los inversores dejen de conceder préstamos, por ende, se cortará el flujo de ingresos causando, entre otras cosas, el default de la deuda actual del SPNF. Cabe recalcar que las áreas afectadas directamente por la iliquidez del SPNF son salud, seguridad social, sueldos de los servidores públicos, obras y proyectos sociales, etc.

A pesar de que la posibilidad de tener el crecimiento necesario para evitar el default es de apenas el 2%, condicionado a que el SP debe ser del 4%, se exploraron 7 escenarios considerando el Superávit Primario del SPNF como la única variable independiente para obtener distintos objetivos de crecimiento del PIB con mayor probabilidad de ocurrencia que el 2% del escenario principal.

De análisis mencionado, se encontró que la opción más favorable con respecto al crecimiento del PIB es el escenario séptimo de la tabla 3.4. Dicho escenario muestra que para evitar el default, la tasa de crecimiento del PIB deberá ser del 2% anual con una probabilidad de ocurrencia del 84% y una PD del 16%, condicionado a que el SP sea 16.8%. Así mismo, un escenario intermedio entre el resultado principal (escenario 1) y el más favorable, es el escenario 5 con un crecimiento del PIB del 3.8% anual, con una probabilidad de ocurrencia del 50% y una PD del 50%, condicionado a que el SP debe ser 12.3%. Recordar que no se conoce la distribución de probabilidad del SP, por ende, no se conoce su probabilidad de ocurrencia para cada escenario. Sin embargo, desde el año 2000 hasta la actualidad no ha superado el 8% lo cual es preocupante ya que según el escenario 2 de la tabla 3.5 con un SP del 7.4% la probabilidad de default aún es muy alta, un 88%.

Adicional a la conclusión previa, se añade que el Superávit Primario es una variable clave para que los responsables de la política fiscal puedan conocer el nivel de riesgo de default implícito en las operaciones del SPNF que se planifican con antelación.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda analizar el Resultado Primario del SPNF debido a que se mostró que es una variable fundamental para la estimación de la Probabilidad de Default y por ende del objetivo del crecimiento del PIB. Además, es necesario conocer la distribución de probabilidad que tiene esta variable para poder saber que valores podría tomar y así enriquecer el análisis de los escenarios realizado en la sección de resultados. Con esta información se pueden tomar decisiones con una noción más realista del comportamiento de las operaciones del SPNF.

Se sugiere de manera urgente que se realice una estrategia de austeridad y ahorro con el fin de disminuir el sobre endeudamiento del 22% sin optar por el default ya que esto afectaría altamente la credibilidad del país en el mercado financiero internacional.

Por otra parte, observando los resultados de este trabajo más los datos históricos del Ecuador, con respecto a deuda pública se evidencia claramente que el problema recae en su irresponsable gestión, esto ha provocado su acumulación. A razón de lo mencionado, la eficiencia administrativa y la disciplina son factores claves para la disminución de las obligaciones financieras actuales y su correcta gestión en los próximos años.

Para un buen desarrollo y un futuro en donde no se repitan situaciones críticas por falta de liquidez, se debe apoyar y desarrollar al máximo las ventajas competitivas que tiene Ecuador, de esta forma se tendrá una sólida fuente de ingresos que proporcionará más probabilidades de alcanzar los superávits necesarios (mostrados en la Tabla 3.4) para no caer en default y conjuntamente brindar más confianza en los inversionistas a la hora de invertir en deuda soberana del Ecuador.

Un factor muy importante y necesario para complementar los esfuerzos mencionados son los tratados comerciales. En los últimos años Ecuador logro firmar un acuerdo con La Unión Europea, el cual es muy significativo debido a que no posee muchos y además ya existen resultados positivos que favorecen a la economía

ecuatoriana. El bloque europeo es uno de los más importantes del mundo sin embargo el país tiene el potencial para asumir mayores compromisos comerciales con otros países y bloques, de esta forma Ecuador no solo aumentaría la generación de ingresos sino que se consolidaría como un socio comercial en el mundo.

Además, para el corto plazo la solución más real y efectiva a tomar es la disminución significativa del gasto público. Se recomienda, realizar una planificación del gasto siguiendo la estrategia de austeridad mencionada, que es vital para poder tener posibilidades de evitar un default. Cabe recalcar que la austeridad es una medida fuerte y estricta para que la economía no se enfrente a una potencial crisis de iliquidez provocada por el mal manejo de recursos.

Con respecto a lo anterior y a modo de ejemplo, una disminución del gasto público abarcaría una pausa temporal en la concesión de nuevas obras no indispensables, junto con una optimización del gasto que se vería reflejado en sueldos del sector público. Convenientemente, se debería utilizar los recursos disponibles para inversiones en sectores estratégicos productivos cooperando paralelamente con el sector privado con el fin de impulsar la productividad y el empleo.

Estas recomendaciones no tendrán el efecto esperado sino se toma un compromiso de disciplina, responsabilidad y transparencia por parte de los representantes y colaboradores de la administración pública.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

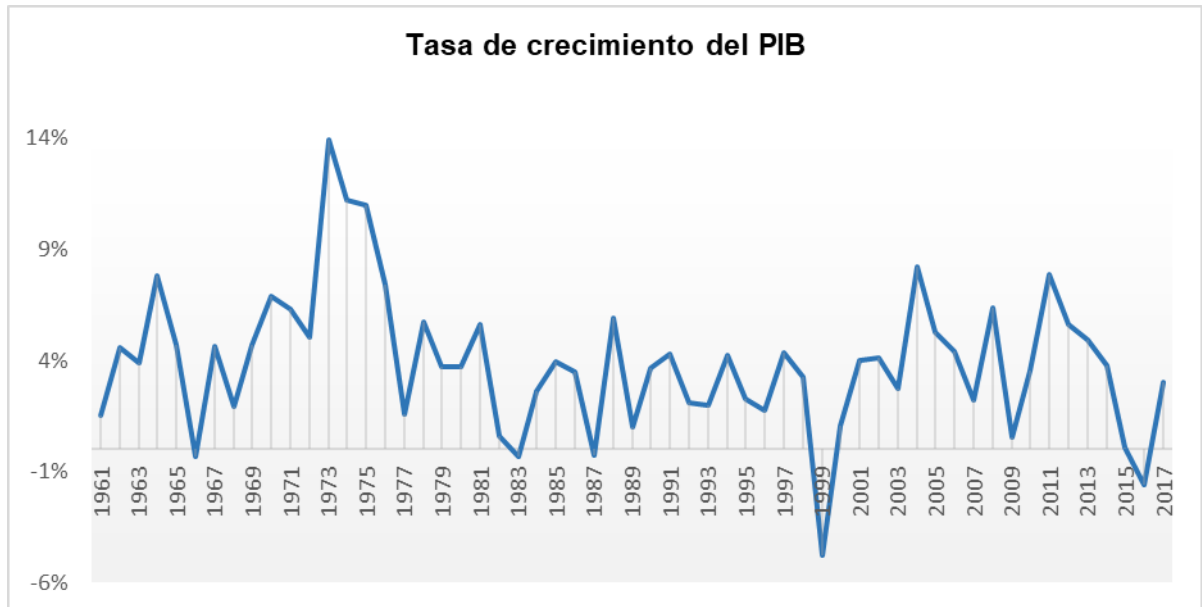
- Acosta, A. (2000). *La deuda externa de América Latina: origen, evolución y alternativas de solución*. Jubileo.
- Arias, H. (2006). Auditoria ciudadana de la deuda ecuatoriana.
- Astorga, A. (2002). Sostenibilidad deuda pública: caso Ecuador. *Dirección General de Estudios*.
- BCE. (2018). *Deuda Externa*. Recuperado el 5 de Julio de 2018, de www.bce.fin.ec
- Collard, F., Habib, M., & Rochet, J. (2015). Sovereign Debt Sustainability in Advanced Economies. *Journal of the European Economic Association*.
- Development Finance International. (2018). *Development Finance International*. Recuperado el 5 de Julio de 2018, de <http://www.development-finance.org/es/temas/estrategia-de-deuda/sostenibilidad-de-la-deuda.html>
- Fondo Monetario Internacional. (2018). *Fondo Monetario Internacional*. Recuperado el 5 de Julio de 2018, de <http://www.imf.org/es/About/Factsheets/IMF-at-a-Glance>
- JR., R. D. (30 de Diciembre de 1989). Worrying Anew Over Oil Imports. *The New York Times*.
- Mauricio Pareja Canelos. (2003). *Canje, Conversión y Reducción de Deuda Pública: El caso ecuatoriano*. Banco Central del Ecuador, Dirección General de Estudios, Guayaquil.
- Ministerio de Finanzas. (2018). *Deuda Pública*. Recuperado el 5 de Julio de 2018, de <https://www.finanzas.gob.ec/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Organización de las Naciones Unidas*. Recuperado el 17 de Julio de 2018, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>
- Peláez, A. A. (2015). Impacto Fiscal de la Volatilidad. *Cepal*.
- Prats, R. (2016). Análisis de la sostenibilidad de la deuda pública en España. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*.

- Quintos, C. (1995). Sostenibilidad del proceso de déficit con cambios estructurales. *Journal of Business & Economic Statistics*.
- Rojas, T., & Jiménez, K. (2017). Análisis prospectivo de la deuda pública ecuatoriana. *Revista electrónica ISSN*.
- Tassara, A. (2014). El sector público en Ecuador. *Valor Agregado*.
- Vidal, L. (2014). La economía política del default ecuatoriano. *XIV Jornadas de Economía Crítica*.

ANEXOS

6. ANEXOS

ANEXO A

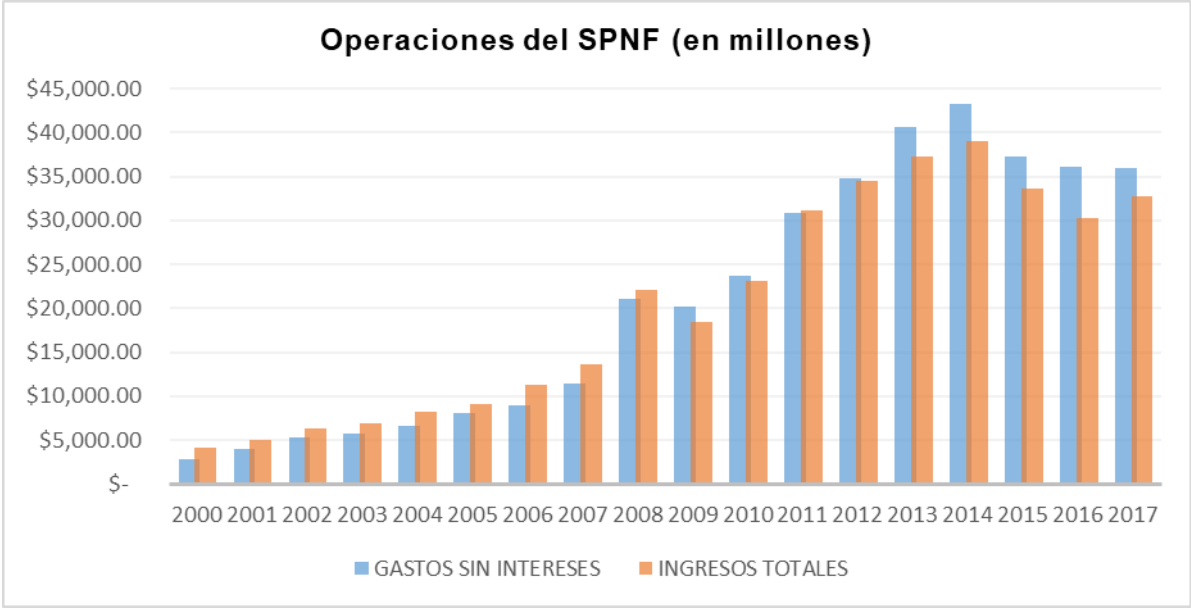


Fuente: Banco Central del Ecuador

Ilustración 6.1 Tasa de crecimiento del PIB

En el gráfico se observa que existe un patrón claro de altibajos, por otra parte, es notable el pico que se dio en los años 70, debido al boom petrolero. Así mismo, se observa una caída significativa en 1999, la cual hace referencia a la peor crisis económica del país, en la cual perdió la moneda nacional.

ANEXO B

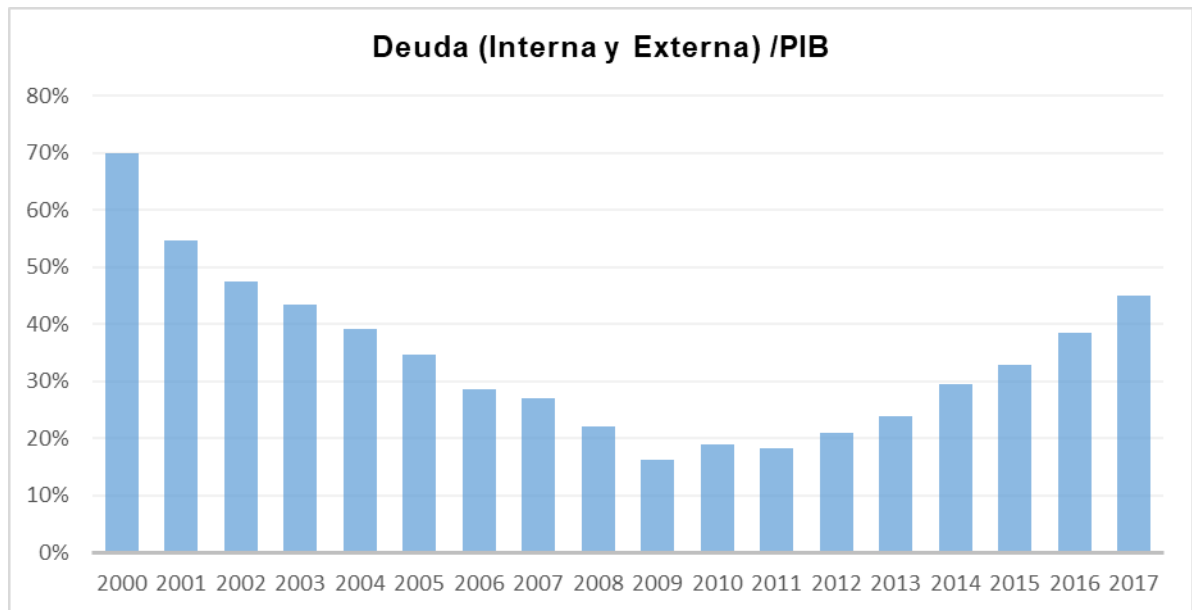


Fuente: Banco Central del Ecuador

Ilustración 6.2 Operaciones del SPNF (en millones)

En el gráfico se observa como a comienzos del 2000 hasta 2008 hubo una relación positiva entre ingresos y gastos ya que el país generaba más de lo que gastaba, sin embargo, desde el 2009 pasa lo contrario, el país ha tenido déficit a lo largo del tiempo hasta la actualidad.

ANEXO C

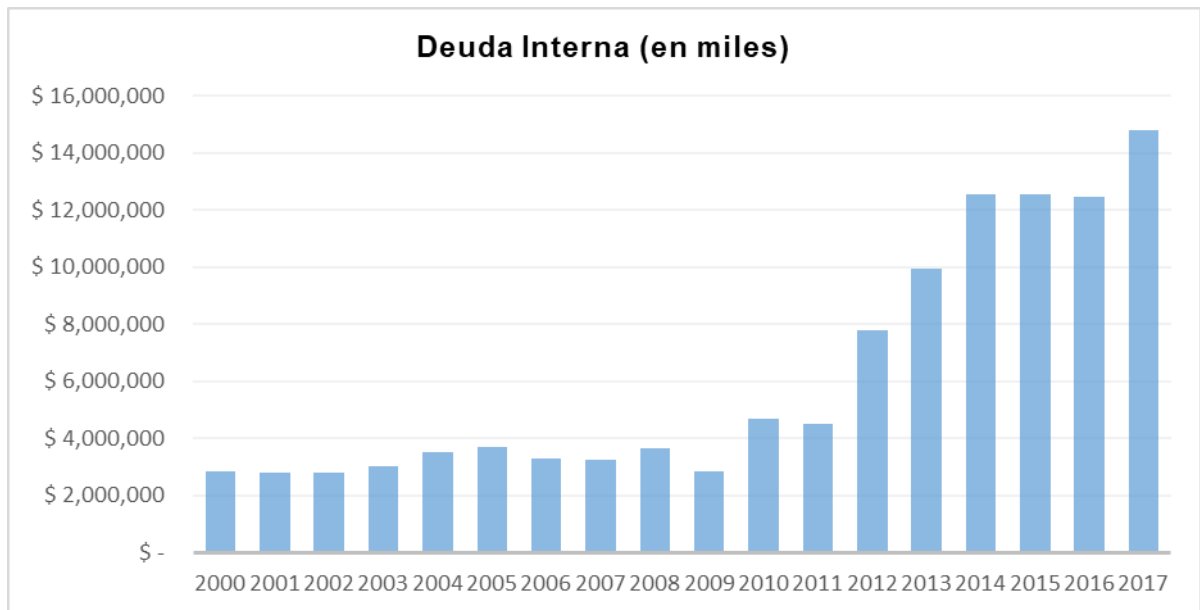


Fuente: Ministerio de Finanzas del Ecuador

Ilustración 6.3 Ratio Deuda/PIB (Sin incluir otras obligaciones)

El gráfico nos muestra el comportamiento de la deuda ecuatoriana con relación a su PIB desde el año 2000, la cual era del 70% de toda la economía del Ecuador, esta fue disminuyendo por 9 años seguidos hasta ubicarse en 16%, el nivel más bajo para este intervalo, por otra parte, desde el 2010 ha repuntado y crecido hasta la actualidad ubicándose para el 2017 en 45% del PIB.

ANEXO D

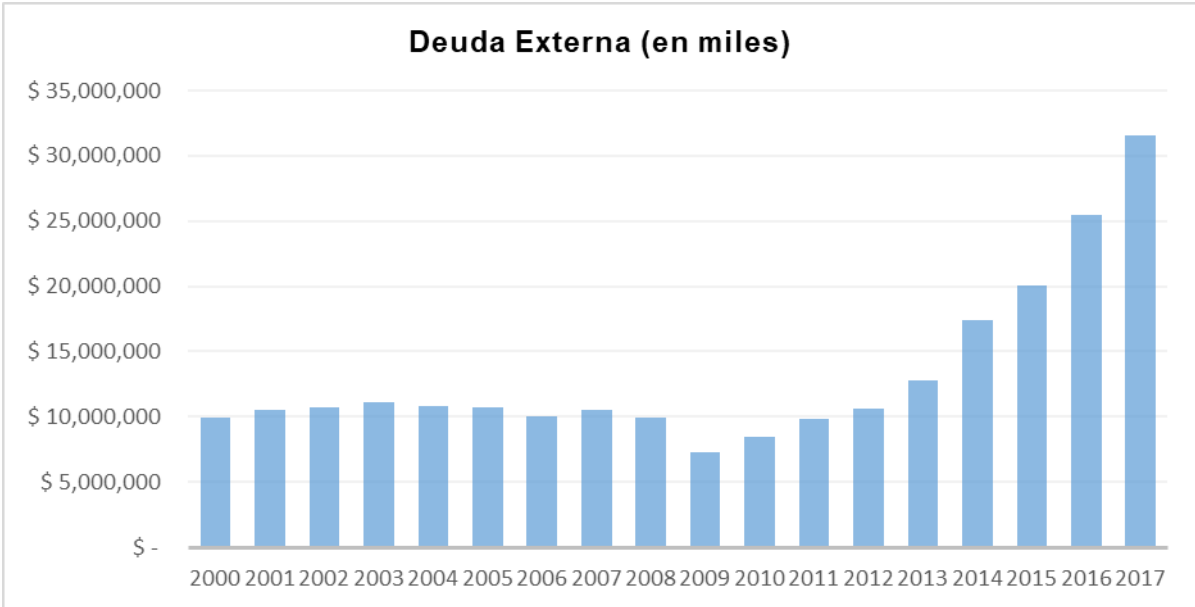


Fuente: Ministerio de Finanzas del Ecuador

Ilustración 6.4 Deuda Interna (en miles)

La deuda interna como se puede apreciar ha mantenido un comportamiento estable desde el año 2000 hasta el año 2011, un año después se dispara y pasa de \$4.500.000.000 a \$7.780.000.000. Desde entonces ha tenido una tendencia creciente hasta ubicarse en alrededor de \$14.785.000 en el 2017.

ANEXO E



Fuente: Ministerio de Finanzas del Ecuador

Ilustración 6.5 Deuda Externa (en miles)

La deuda externa ha tenido un comportamiento estable desde el año 2000 hasta el 2008, luego en el año 2009 alcanza el nivel más bajo \$7.285.000.000 aproximadamente. A partir del 2010 la deuda comienza a crecer sostenidamente hasta ubicarse en \$31.558.000.000 aproximadamente para el año 2017.