

Dinámica del endeudamiento público e indicadores determinísticos para el análisis de la sostenibilidad fiscal*

Alvaro Jiménez ¹ Luis Mancilla ²

¹Consejo Fiscal. E-Mail: alvaro.jimenez@cf.gob.pe

²Consejo Fiscal. E-Mail: luis.mancillam@pucp.edu.pe

23 de Octubre, 2023

* Las opiniones expresadas en este estudio corresponden a los autores y no deben ser atribuidas al BCRP.

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Introducción

Esta presentación tiene como objetivo presentar un conjunto de indicadores determinísticos para el análisis de distintos aspectos de la sostenibilidad fiscal.

La presentación está organizada de la siguiente manera:

- (1) Sostenibilidad Fiscal: ¿qué es y cómo abordarla?
- (2) Indicadores de sostenibilidad fiscal: construcción, supuestos, alcances y limitaciones.
- (3) Aplicación a Perú y Chile: supuestos y resultados

Las opiniones expresadas en esta presentación no corresponden necesariamente a las del Consejo Fiscal como institución. Todo error u omisión es responsabilidad de los autores.

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

1 Sostenibilidad fiscal

2 Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
Indicadores de contraste de proyecciones
Indicadores de umbrales de deuda

3 Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de proyecciones
Umbrales de deuda

4 Conclusiones

5 Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)
Ecuación de dinámica de la deuda

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Concepto de sostenibilidad fiscal

Se dice que la deuda pública es sostenible cuando hay una alta probabilidad de que el gobierno que la contrajo mantenga su solvencia, i.e. *la capacidad de cumplir sus obligaciones financieras sin recurrir a políticas indeseables* (Debrun et al., 2019).

A partir de esta definición se puede postular un grupo de aristas sobre las cuales estará centrado el análisis:

- La capacidad del gobierno de realizar superávits primarios.
- La capacidad del gobierno de mantener el déficit fiscal controlado.
- La consistencia entre las previsiones fiscales y los principios de solvencia.
- El nivel de deuda y la capacidad del gobierno de honrarla.

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Aristas de la sostenibilidad fiscal

Análogamente, se puede comenzar por plantearse las siguientes preguntas:

- (i) ¿Cuánto resultado primario se necesita para estabilizar la deuda en un nivel **predeterminado**?
- (ii) ¿Cuál es el **máximo** déficit fiscal que se debería permitir para que la deuda converja a una **meta particular**?
- (iii) ¿Genera el fisco **suficiente superávit** para cumplir con sus obligaciones en un horizonte previsible?
- (iv) ¿Cuánta deuda es **demasiada** deuda?

Los indicadores que planteamos ayudan a dar una primera respuesta a estas preguntas.

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Ecuación de dinámica de la deuda pública

La ecuación de dinámica de la deuda se deriva a partir de la igualdad contable entre ingresos y gastos¹:

$$d_t = \left[\frac{(1 + i_t^{mn})(1 - \delta_{t-1}) + (1 + \varepsilon_t)(1 + i_t^{me})\delta_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + g_t)} \right] d_{t-1} - rp_t$$

$$d_t = \left(\frac{1 + \varepsilon_t \delta_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + g_t)} \right) d_{t-1} + df_t$$

Esta ecuación nos permite analizar las variaciones de la deuda (como % del PBI) y descomponerla en categorías.

¹Ver Anexo para detalles de la derivación.

1 Sostenibilidad fiscal

2 Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
Indicadores de contraste de proyecciones
Indicadores de umbrales de deuda

3 Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de proyecciones
Umbrales de deuda

4 Conclusiones

5 Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)
Ecuación de dinámica de la deuda

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Indicadores de sostenibilidad fiscal

Dividimos nuestro conjunto de indicadores de la siguiente manera:

- (i) Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP: Miden el esfuerzo fiscal requerido para **estabilizar** la deuda en términos de ingresos y gastos no financieros.
- (ii) Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF: Calculan el **máximo** déficit fiscal con el cual la deuda convergería a un **nivel meta**.
- (iii) Indicadores de contraste de proyecciones: Evalúan si los superávits planeados para los próximos años son suficientes para cumplir con **algún** criterio de solvencia.
- (iv) Indicadores de umbrales de deuda: Calculan umbrales de endeudamiento a partir de los cuales se rompería **algún** criterio de sostenibilidad fiscal.

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Resultado primario estabilizador

- Insumos: g , π , i^{mn} , i^{me} , ε , δ y \bar{d}
- Fórmula:

$$\bar{rp} = \left[\frac{(1 - \delta)i^{mn} + \delta i^{me} + \delta \varepsilon (1 + i^{me}) - \pi(1 + g) - g}{(1 + \pi)(1 + g)} \right] \bar{d}$$

- Interpretación: Resultado primario necesario para estabilizar en \bar{d} % del PBI.
- Ejemplo: $\bar{rp}(\bar{d} = 30\%) = 0,4\%$ se lee: "Se necesita 0.4 % del PBI de resultado primario para fijar la deuda en 30 % del PBI permanentemente".

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

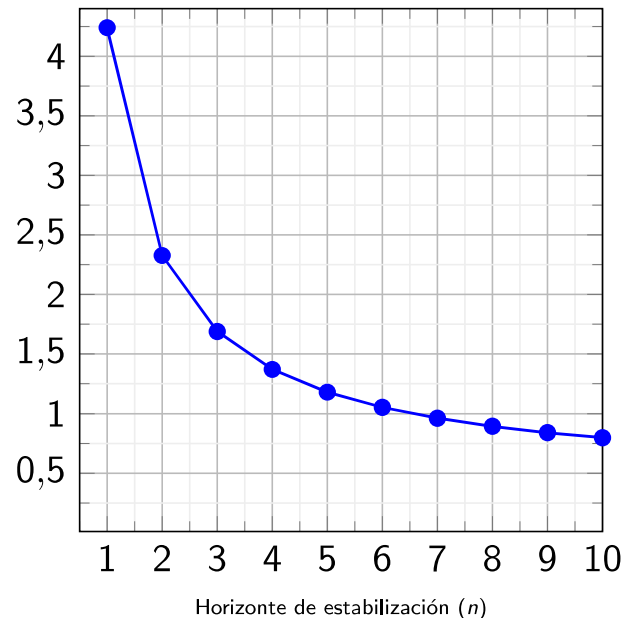
Análisis de
sensibilidad (Perú)

Resultado primario estabilizador de tiempo finito

- Insumos: Ídem, d_0 , d_n y n .
- Fórmula:

$$\overline{rp_f} = \frac{\phi^n d_0 - \overline{d_n}}{\sum_{j=1}^n \phi^{n-j}}$$

- Interpretación: Resultado primario necesario para que la deuda converja de d_0 a d_n en n años.



- Ejemplo: $\overline{rp_f}(d_{10} = 30\%) = 0,8\%$ se lee: "Se necesita 0,8% de resultado primario que la deuda converja a 30% del PBI" dentro de 10 años.

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Déficit fiscal estabilizador

- Insumos: g , π , ε , δ y \bar{d}
- Fórmula:

$$\overline{df} = \left(\frac{\pi(1+g) + g - \varepsilon\delta}{(1+\pi)(1+g)} \right) \bar{d}$$

- Interpretación: Déficit fiscal necesario para que la deuda converja a \bar{d} % del PBI en el **muy largo plazo**.
- Ejemplo: $\overline{df}(\bar{d} = 30\%) = 1,26\%$ se lee: "Se necesita 1.26 % de déficit fiscal permanentemente para que, en el largo plazo, la deuda converja a 30 % del PBI".

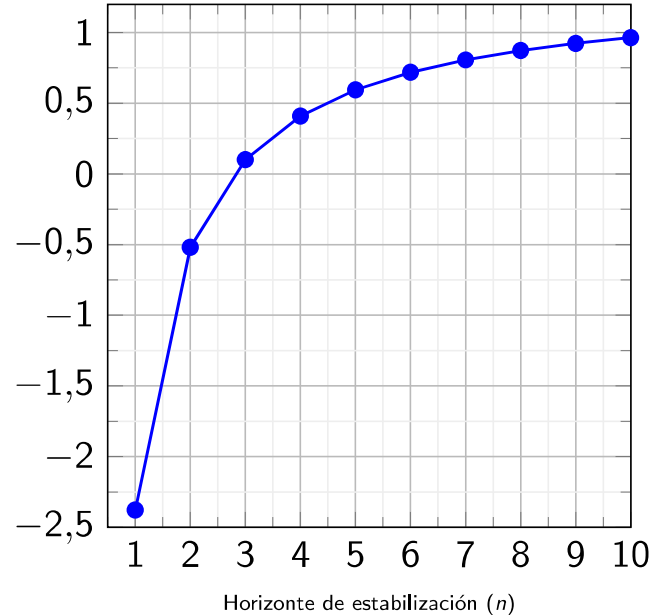
Déficit fiscal estabilizador de tiempo finito

- Insumos: Ídem, d_0 , d_n y n .

- Fórmula:

$$\overline{df_f} = \frac{\overline{d_n} - \rho^n d_0}{\sum_{j=1}^n \rho^{n-j}}$$

- Interpretación: Déficit fiscal necesario para que la deuda converja de d_0 a d_n en n años.



- Ejemplo: $\overline{df_f}(d_{10} = 30\%) = 0,96\%$ se lee: "Se necesita 0,96% de déficit fiscal para que la deuda converja a 30% del PBI" dentro de 10 años.

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Indicadores de contraste de proyecciones

Para este subgrupo de indicadores, se evalúa si el resultado primario esperado para los próximos años es suficiente para cumplir con algún criterio de sostenibilidad fiscal.

Cuadro: Proyecciones del resultado primario

	Perú	Chile
2023	-0.8 %	-1.99 %
2024	-0.32 %	-1.16 %
2025	0.21 %	-0.47 %
2026	0.76 %	0.02 %
2027	0.74 %	0.48 %
2028		0.46 %

Fuente: MMM 2024-2027 y Monitor Fiscal del WEO.

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Indicador de Blanchard (1990) y Jiménez (2008)

- Insumos: g , π , i^{mn} , i^{me} , ε , δ , d_0 y rp_{t+j} .

- Fórmula:

$$I = (\phi - 1)d_0 - \left(\frac{\phi^{n+1} - \phi^n}{\phi^n - 1} \right) \sum_{j=1}^n \phi^{-j} rp_j$$

- Criterio de sostenibilidad: El fisco debe ser capaz de cubrir el valor de la deuda con los superávits proyectados.
- Interpretación: Valores positivos (negativos) indican que los superávits planificados no (sí) cubren el valor total de la deuda.
- Ejemplo: $I(d_0 = 30\%) = 0,45\%$ se lee: "Se necesita 0.45% de superávit primario adicional en cada año del horizonte proyectado para cubrir el valor de la deuda".

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Indicador de Wyplosz (2020) y Ganiko-Jiménez (2020)

- Insumos: Idem, d_n , \overline{dp} , \underline{dp} y n .
- Fórmula:

$$\widehat{dp} = \left(\frac{\phi - 1}{\phi^n - \phi^{n-p}} \right) (\overline{d_n} - \phi^n d_0) - \left(\frac{\phi^{n-p} - 1}{\phi^n - \phi^{n-p}} \right) \overline{dp}$$

$$EF = \widehat{dp} - \underline{dp}$$

- Criterio de sostenibilidad: El fisco debe ser capaz de llegar a su deuda meta en n años con los superávits proyectados.
- Interpretación: Valores positivos indican que la deuda llegará a su meta con holgura, por lo que el fisco podría permitir un mayor déficit primario.
- Ejemplo: $EF(d_n = 30\%) = 0,5\%$ se lee: "El espacio fiscal es positivo pues el gobierno puede elevar el déficit primario en 0.5% del PBI cada año del horizonte de expansión sin incumplir la meta".

Límite de deuda de Mendoza y Oviedo (2004)

- Insumos: g , π , i^{mn} , i^{me} , ε , δ , \bar{T} y \bar{G} .
- Fórmula:

$$d_{lim} = \left[\frac{(1 + \pi)(1 + g)}{(1 - \delta)i^{mn} + \delta i^{me} + \delta \varepsilon(1 + i^{me}) - \pi(1 + g) - g} \right] (\bar{T} - \bar{G})$$

- Interpretación: Máximo nivel de deuda que sería mantenible en caso de que ocurra una crisis de recaudación.
- Ejemplo: $d_{lim}(\bar{T} - \bar{G} = 0,25\%) = 19,23\%$ se lee: "Bajo un escenario de crisis fiscal, donde se pueda realizar un resultado primario de 0,25% como máximo, el mayor nivel de deuda sostenible por el gobierno es 19.23%".

Límite de deuda determinístico

- Insumos: $g, \pi, i^{mn}, i^{me}, \varepsilon, \delta, \beta_1, \beta_2$ y rp^{max} .

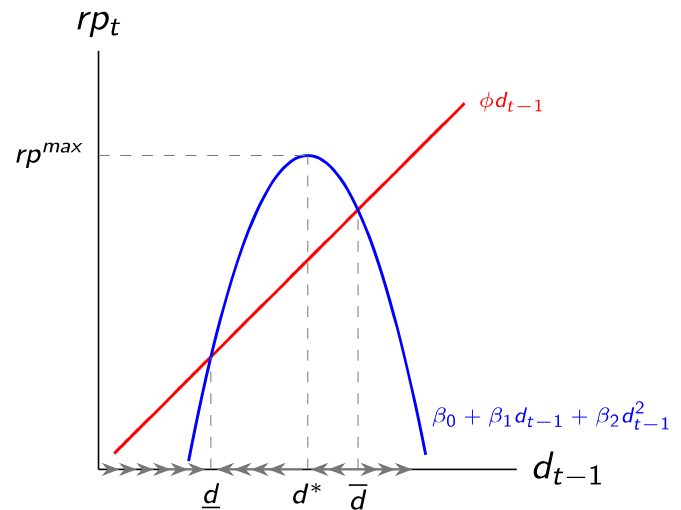
- Ecuaciones:

$$rp_t = (\phi - 1)d_{t-1}$$

$$rp_t = \beta_0 + \underbrace{\beta_1 d_{t-1}}_{\text{Est. fiscal}} + \underbrace{\beta_2 d_{t-1}^2}_{\text{Fatiga fiscal}}$$

- Interpretación: Umbral, después del cual, la deuda sigue una trayectoria explosiva

- Ejemplo: $\bar{d}(\dots) = 50\%$ se lee: "Si la deuda supera el 50% del PBI, esta seguirá una tendencia explosiva".



1 Sostenibilidad fiscal

2 Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
Indicadores de contraste de proyecciones
Indicadores de umbrales de deuda

3 Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de proyecciones
Umbrales de deuda

4 Conclusiones

5 Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)
Ecuación de dinámica de la deuda

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Calibración

Parámetro	Notación	Perú	Chile
Tasa de crecimiento del PBI real	g	2.60 %	2.50 %
Tasa de inflación	π	2.00 %	3.00 %
Ratio de dolarización	δ	50.00 %	35.00 %
Tasa de devaluación nominal	ε	0.50 %	1.00 %
Tasa de interés (moneda doméstica)	i^{mn}	6.50 %	6.50 %
Tasa de interés (moneda extranjera)	i^{me}	5.00 %	5.00 %
Tasa de interés promedio	\bar{i}	5.75 %	5.98 %
Tasa de interés implícita	i	5.76 %	5.99 %
Deuda bruta (último año disponible, % del PBI)	d_0	33.80 %	38.00 %
Deuda meta	d_n o \bar{d}	30.00 %	40.00 %

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Calibración

Parámetro	Notación	Perú	Chile
Indicador de espacio fiscal			
Déficit primario de estado estable	\overline{dp}	0.60 %	0.40 %
Déficit primario en expansión	dp	-0.60 %	-0.90 %
Horizonte de proyección (espacio fiscal)	n	10	10
Periodo de expansión	p	2	3
Límite de deuda			
Gasto mínimo bajo crisis fiscal	\overline{G}	18.75 %	22.75 %
Recaudación bajo crisis fiscal	\overline{T}	19.00 %	23.00 %
Función de reacción fiscal			
Parámetro de estabilización fiscal	β_1	0.08	0.08
Parámetro de fatiga fiscal	β_2	-0.001	-0.001

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Esfuerzo fiscal

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

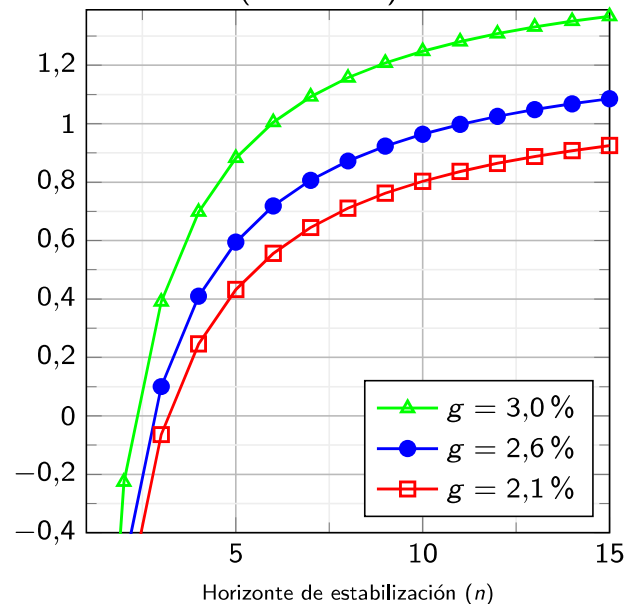
Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Indicador	Perú	Chile
RP estabilizador	0.39 %	0.29 %
RPE de tiempo finito	0.8 %	0.08 %
DF estabilizador	1.26 %	1.98 %
DFE de tiempo finito	0.96 %	2.13 %
\bar{d} o d_n	30 %	40 %
d_0	33.8 %	38.0 %

DFE de tiempo finito según tasa de crecimiento (% del PBI)



Contraste de proyecciones

Introducción

Sostenibilidad fiscal

Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF

Indicadores de contraste de proyecciones

Indicadores de umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)

Indicador de sostenibilidad fiscal de Blanchard (1990) y Jiménez (2008)

	Base	$i^{mn} + 1\%$	$\varepsilon + 0,5\%$	$rpj + 0,5\%$
Perú	0.30 %	0.45 %	0.38 %	-0.24 %
Chile	0.73 %	0.73 %	0.80 %	0.21 %

Indicador de espacio fiscal de Wyplosz (2020) y Ganiko y Jiménez (2020)

	Base	$n + 5$	$\varepsilon + 0,5\%$	$\overline{dp} - 0,5\%$
Perú	-2.14 %	-1.69 %	-2.51 %	-0.26 %
Chile	-0.76 %	-0.71 %	-0.98 %	0.37 %

Umbrales de deuda

Límite de deuda de Mendoza y Oviedo (2004)

	Base	$g + 0,5\%$	$\bar{T} + 0,25\%$
Perú	19.23 %	30.91 %	38.46 %
Chile	34.39 %	105.04 %	68.78 %

Límite de deuda determinístico

	Base	$\varepsilon + 1\%$	$rp^{max} + 0,5\%$
Perú	50.4 %	42.2 %	61.6 %
Chile	50.7 %	43.6 %	62.9 %

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

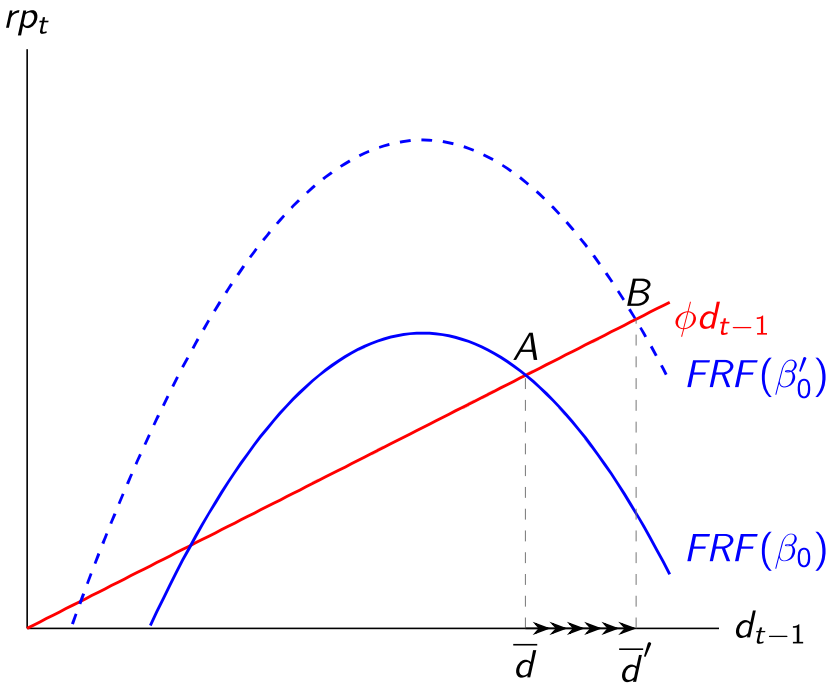
Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Umbrales de deuda

Incremento del rp^{max} en 0.5 %



- Introducción
- Sostenibilidad fiscal
- Indicadores
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
 - Indicadores de contraste de proyecciones
 - Indicadores de umbrales de deuda
- Aplicaciones
 - Calibración
 - Esfuerzo fiscal
 - Contraste de proyecciones
 - Umbrales de deuda
- Conclusiones
- Anexos
 - Análisis de sensibilidad (Perú)

1 Sostenibilidad fiscal

2 Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
Indicadores de contraste de proyecciones
Indicadores de umbrales de deuda

3 Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de proyecciones
Umbrales de deuda

4 Conclusiones

5 Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)
Ecuación de dinámica de la deuda

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de
proyecciones
Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Conclusiones

- La sostenibilidad fiscal es un concepto que debe ser abordado desde distintas aristas. Este trabajo provee una primera aproximación a estas.
- El conjunto variado de indicadores propuestos permite analizar las necesidades de esfuerzo fiscal del gobierno, la suficiencia de sus resultados primarios esperados y los umbrales a tomar como referencia como límites de endeudamiento.
- Estos indicadores tienen como ventaja: (a) el poder ser implementados rápidamente y (b) tener una interpretación sencilla. Sin embargo, tienen como debilidad: (i) depender de supuestos, por lo que es necesario hacer un análisis de sensibilidad de estos y (ii) no tomar en cuenta la volatilidad de las variables que analiza.

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

1 Sostenibilidad fiscal

2 Indicadores

Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
Indicadores de contraste de proyecciones
Indicadores de umbrales de deuda

3 Aplicaciones

Calibración
Esfuerzo fiscal
Contraste de proyecciones
Umbrales de deuda

4 Conclusiones

5 Anexos

Análisis de sensibilidad (Perú)
Ecuación de dinámica de la deuda

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

Resultado primario estabilizador

RP estabilizador

Tasa de crecimiento

$i \setminus g$ 1,6% 2,1% 2,6% 3,1% 3,6%

Tasa de interés promedio	4,8%	0.40	0.25	0.10	-0.04	-0.19
	5,3%	0.54	0.39	0.25	0.10	-0.05
	5,8%	0.69	0.54	0.39	0.24	0.10
	6,3%	0.83	0.68	0.53	0.39	0.24
	6,8%	0.98	0.83	0.68	0.53	0.38

RP estabilizador finito

Deuda meta

$n \setminus d_n$ 28% 29% 30% 31% 32%

Años	6	1.38	1.21	1.05	0.89	0.73
	8	1.13	1.01	0.89	0.77	0.65
	10	0.99	0.89	0.80	0.70	0.61
	12	0.89	0.81	0.73	0.66	0.58
	14	0.82	0.75	0.69	0.62	0.56

Déficit fiscal estabilizador

DF estabilizador

		<u>Deuda meta</u>					
		$g \setminus \bar{d}$	25 %	27,5 %	30 %	32,5 %	35 %
<u>Tasa de crecimiento</u>	2,5 %	1.03	1.13	1.23	1.34	1.44	
	2,75 %	1.09	1.20	1.30	1.41	1.52	
	3 %	1.14	1.26	1.37	1.49	1.60	
	3,25 %	1.20	1.32	1.44	1.56	1.68	
	3,5 %	1.26	1.39	1.51	1.64	1.76	

DF estabilizador finito

		<u>Deuda meta</u>					
		$n \setminus d_n$	25 %	27,5 %	30 %	32,5 %	35 %
<u>Años</u>	6	-0.21	0.26	0.72	1.18	1.64	
	8	0.15	0.51	0.87	1.23	1.60	
	10	0.36	0.66	0.96	1.27	1.57	
	12	0.50	0.76	1.03	1.29	1.55	
	14	0.60	0.84	1.07	1.30	1.53	

Blanchard (1990) y Jiménez (2008)

Introducción

Sostenibilidad
fiscal

Indicadores

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el RP

Indicadores de
esfuerzo fiscal
basados en el DF

Indicadores de
contraste de
proyecciones

Indicadores de
umbrales de deuda

Aplicaciones

Calibración

Esfuerzo fiscal

Contraste de
proyecciones

Umbrales de deuda

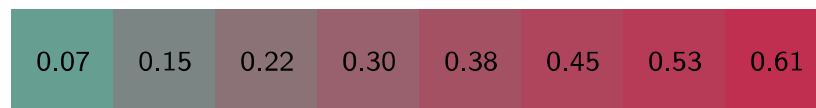
Conclusiones

Anexos

Análisis de
sensibilidad (Perú)

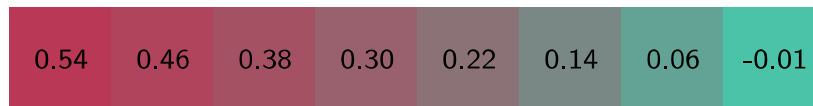
Tasa de interés doméstica

i^{mn} 5 % 5,5 % 6 % 6,5 % 7 % 7,5 % 8 % 8,5 %



Tasa de crecimiento

g 1,85 % 2,1 % 2,35 % 2,6 % 2,85 % 3,1 % 3,35 % 3,6 %



Wyplosz (2020) y Ganiko y Jiménez (2020)

- Introducción
- Sostenibilidad fiscal
- Indicadores
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
 - Indicadores de contraste de proyecciones
 - Indicadores de umbrales de deuda
- Aplicaciones
 - Calibración
 - Esfuerzo fiscal
 - Contraste de proyecciones
 - Umbrales de deuda
- Conclusiones
- Anexos
 - Análisis de sensibilidad (Perú)

Tasas de interés

Δi -0,3% -0,2% -0,1% Base +0,1% +0,2% +0,3%



Tasa de crecimiento

g 1,85% 2,1% 2,35% 2,6% 2,85% 3,1% 3,35%



Umbral de deuda

Límite de deuda de Mendoza y Oviedo (2004)

Resultado primario
0,15 % 0,2 % 0,25 % 0,3 % 0,35 %

$r^* - g$	1,16 %	13.53	18.04	22.54	27.05	31.56
	1,26 %	12.45	16.60	20.76	24.91	29.06
	1,36 %	11.54	15.38	19.23	23.08	26.92
	1,46 %	10.75	14.33	17.91	21.50	25.08
	1,56 %	10.06	13.41	16.77	20.12	23.47

Límite de deuda determinístico

	\bar{d}
Base	50.4
$g - 0,5\%$	35.4
$\beta_1 - 0,02$	43.9
$\beta_2 - 0,0001$	35.9

- Introducción
- Sostenibilidad fiscal
- Indicadores
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
 - Indicadores de contraste de proyecciones
 - Indicadores de umbrales de deuda
- Aplicaciones
 - Calibración
 - Esfuerzo fiscal
 - Contraste de proyecciones
 - Umbral de deuda
- Conclusiones
- Anexos
 - Análisis de sensibilidad (Perú)

Ecuación de dinámica de la deuda (1)

En forma general, el presupuesto del gobierno se distribuye así (1):

$$\underbrace{\underbrace{G_t}_{\text{Gastos no financieros}} + \underbrace{i_t D_{t-1}}_{\text{Intereses de la deuda pasada}}}_{\text{Usos}} = \underbrace{\underbrace{T_t}_{\text{Ingresos fiscales}} + \underbrace{(D_t - D_{t-1})}_{\text{Nuevo endeudamiento}}}_{\text{Fuentes}}$$

Para una economía dolarizada, la emisión de deuda y el pago de intereses debe distinguirse entre moneda nacional y extranjera:

$$\underbrace{\underbrace{G_t}_{\text{GNF}} + \underbrace{i_t^{mn} D_{t-1}^{mn}}_{\text{Intereses MN}} + \underbrace{i_t^{me} e_t \frac{D_{t-1}^{me}}{e_{t-1}}}_{\text{Intereses ME}} + \underbrace{OF_t}_{\text{Otros Flujos}}}_{\text{Usos}} = \underbrace{\underbrace{T_t}_{\text{Ingresos}} + \underbrace{(D_t^{mn} - D_{t-1}^{mn})}_{\text{Emisión MN}} + \underbrace{\left(D_t^{me} - e_t \frac{D_{t-1}^{me}}{e_{t-1}} \right)}_{\text{Emisión ME}}}_{\text{Fuentes}}$$

Ecuación de dinámica de la deuda (2)

La cual se puede reordenar de la siguiente forma para poder despejar la ecuación de dinámica de la deuda:

$$\underbrace{D_t^{mn} + D_t^{me}}_{D_t} = \underbrace{D_{t-1}^{mn} + e_t \frac{D_{t-1}^{me}}{e_{t-1}}}_{\text{Amortización}} + \underbrace{i_t^{mn} D_{t-1}^{mn} + i_t^{me} e_t \frac{D_{t-1}^{me}}{e_{t-1}}}_{\text{Intereses}} + G_t - T_t$$

DF_t

$$D_t = \underbrace{(1 - \delta_{t-1})D_{t-1} + \delta_{t-1}(1 + \varepsilon_t)D_t}_{\text{Amortización}} + \underbrace{i_t^{mn}(1 - \delta_{t-1})D_{t-1} + i_t^{me}\delta_{t-1}(1 + \varepsilon_t)D_t}_{\text{Intereses}} + \underbrace{G_t - T_t}_{-RP_t}$$

DF_t

$$D_t = \underbrace{[(1 + i_t^{mn})(1 - \delta_{t-1}) + (1 + \varepsilon_t)(1 + i_t^{me})\delta_{t-1}]}_{(1+i_t)} D_{t-1} - RP_t$$

- Introducción
- Sostenibilidad fiscal
- Indicadores
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
 - Indicadores de contraste de proyecciones
 - Indicadores de umbrales de deuda
- Aplicaciones
 - Calibración
 - Esfuerzo fiscal
 - Contraste de proyecciones
 - Umbrales de deuda
- Conclusiones
- Anexos
 - Análisis de sensibilidad (Perú)

Ecuación de dinámica de la deuda (3)

Dividimos la expresión anterior entre el PBI nominal:

$$\frac{D_t}{P_t Y_t} = [(1 + i_t^{mn})(1 - \delta_{t-1}) + (1 + \varepsilon_t)(1 + i_t^{me})\delta_{t-1}] \frac{D_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}} \frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t} - \frac{RP_t}{P_t Y_t}$$

Tomando en cuenta que $Y_t = (1 + g_t)Y_{t-1}$ y $P_t = (1 + \pi_t)P_{t-1}$, reescribimos la ecuación de la siguiente manera:

$$d_t = \left[\frac{(1 + i_t^{mn})(1 - \delta_{t-1}) + (1 + \varepsilon_t)(1 + i_t^{me})\delta_{t-1}}{(1 + \pi_t)(1 + g_t)} \right] d_{t-1} - rp_t$$

- Introducción
- Sostenibilidad fiscal
- Indicadores
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el RP
 - Indicadores de esfuerzo fiscal basados en el DF
 - Indicadores de contraste de proyecciones
 - Indicadores de umbrales de deuda
- Aplicaciones
 - Calibración
 - Esfuerzo fiscal
 - Contraste de proyecciones
 - Umbrales de deuda
- Conclusiones
- Anexos
 - Análisis de sensibilidad (Perú)