

Actualización de la estimación de las elasticidades de recaudo tributario ante fluctuaciones del PIB

5 de mayo de 2025

Tabla de Contenido

1. Introducción	2
2. Datos utilizados.....	3
3. Pruebas de estacionariedad.....	6
3.1 PIB nominal	6
3.2 Recaudo no petrolero distinto a cuotas.....	7
3.3 Recaudo no petrolero cuotas.....	8
4. Estimación elasticidad recaudo no petrolero distinto a cuotas.....	8
5. Estimación elasticidad recaudo no petrolero de cuotas a PIB	10
5.1 Resumen de las elasticidades estimadas	12
6. Elasticidad de largo plazo	12
7. Conclusiones.....	13
8. Bibliografía	14
9. Anexos	15
9.1 Pruebas de estacionariedad	15
9.2 Estimaciones de la elasticidad recaudo no petrolero distinto a cuotas a PIB	21
9.3 Estimaciones de la elasticidad recaudo no petrolero cuotas a PIB	21

1. Introducción

La regla fiscal de Colombia es un instrumento legal e institucional diseñado para facilitar la sostenibilidad de largo plazo de las finanzas públicas y la estabilidad macroeconómica del país. Se enfoca en imponer límites simultáneos al déficit primario y al endeudamiento público neto del Gobierno Nacional Central (GNC), y buscar evitar que este último se torne insostenible. La Ley 2155 de 2021, que modificó a la Ley 1473 de 2011, establece el valor mínimo que tomará el balance primario neto estructural (BPNE) del GNC para cada vigencia en función del nivel de la deuda neta que se observe en la vigencia anterior. A su vez, la Ley define el BPNE como el balance primario neto del GNC que excluye el efecto de las Transacciones de Única Vez (TUV), el ciclo petrolero y el ciclo económico.

Lo anterior, implica que los ingresos y gastos del GNC se ajustan por el ciclo económico y por eventos extraordinarios para determinar un déficit primario estructural compatible con la tendencia de largo plazo. De acuerdo con ello, el Decreto 1717 de 2021 define el ciclo económico como el “efecto sobre el recaudo tributario no petrolero derivado de la diferencia entre el PIB real y el PIB tendencial, y de la elasticidad de recaudo a PIB”, de la siguiente forma:

Ecuación 1

$$CE_t = \left[1 - \left(\frac{Y_{t-1}^*}{Y_{t-1}} \right)^{\epsilon_{cuotas}} \right] * RT_{t,cuotas} + \sum_i \left[1 - \left(\frac{Y_t^*}{Y_t} \right)^{\epsilon_{i,no\ cuotas}} \right] * RT_{i,t,no\ cuotas}$$

Donde, i denota cada uno de los impuestos no-petroleros diferentes a las cuotas del impuesto de renta; t es el año de análisis; $RT_{t,cuotas}$ es el recaudo tributario no-petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; $RT_{i,t,no\ cuotas}$ es el recaudo tributario no-petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta; Y_t^* es el PIB tendencial; Y_t es el PIB real; ϵ_{cuotas} es la elasticidad al PIB del recaudo tributario no-petrolero correspondiente a cuotas del impuesto de renta; y $\epsilon_{i,no\ cuotas}$ es la elasticidad al PIB del recaudo tributario no-petrolero diferente a las cuotas del impuesto de renta.

De acuerdo con la Ecuación 1 para el cálculo del ciclo económico se requiere estimar el PIB tendencial y las elasticidades de recaudo tributario, dado que el PIB real y el recaudo tributario no-petrolero son observables. La metodología de estimación del ciclo económico contemplada en el Decreto 1717 de 2021 establece que el CARF deberá estimar la senda de PIB tendencial y determinar las elasticidades de recaudo a PIB, y deberá enviarlos al Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) cada año (antes del 30 de abril) para el cálculo del ciclo económico.

Teniendo en cuenta lo anterior, este documento, actualiza las elasticidades recaudo tributario ante fluctuaciones del PIB requeridas para el cálculo del ciclo económico de 2025 en adelante. La última actualización se llevó a cabo en 2024¹.

En vista de los resultados obtenidos a partir de las pruebas estadísticas realizadas a las series, se realizaron algunos ajustes metodológicos respecto de los modelos econométricos utilizados en años previos. Adicionalmente, se consideró conveniente diferenciar las elasticidades de corto y mediano plazo con la de largo plazo. Para el corto y el mediano plazo se utilizaron las

¹ Ver Documento Técnico CARF de “Actualización de la Estimación de las Elasticidades de Recaudo Tributario a PIB y del PIB Tendencial” del 29 de abril de 2024 en este [link](#).

elasticidades estimadas a partir del análisis econométrico. Para el largo plazo, entendido como el periodo a partir del cual la brecha del producto se mantiene nula, se supuso que la elasticidad es unitaria, en línea con lo que dicta la teoría y la literatura consultada². Para efectos de este trabajo, se supone que la elasticidad de recaudo ante cambios en el PIB converge a 1 a partir del año en el que la brecha del producto sea nula.

Aparte de esta introducción, el documento se ha estructurado de la siguiente forma: la sección dos describe los datos utilizados (de PIB y recaudo); la sección tres presenta las pruebas de estacionariedad; la cuatro describe la metodología de cálculo de la elasticidad del recaudo no petrolero distinto a cuotas frente a variaciones en el PIB; la cinco describe la metodología de cálculo de la elasticidad de recaudo no petrolero de cuotas y un resumen de las elasticidades estimadas en cuatro y cinco; la sexta discute la elasticidad de largo plazo a la luz de la teoría y de la literatura; y la séptima concluye.

2. Datos utilizados

Formalmente, las elasticidades se definen como la respuesta porcentual del recaudo tributario ante un cambio de 1 punto porcentual en el PIB nominal:

Ecuación 2

$$\epsilon_{T_j,Y} = \frac{\partial T_j / T_j}{\partial Y / Y}$$

Donde $\epsilon_{T_j,Y}$ indica el incremento porcentual del recaudo tributario del impuesto j ante un incremento de 1% en el PIB.

De acuerdo con lo establecido en la ecuación del ciclo económico, estas elasticidades se deben distinguir entre cuotas y no-cuotas, debido a las propiedades específicas que tiene cada tipo de recaudo. La elasticidad correspondiente al recaudo de cuotas se refiere al cambio en el recaudo derivado del impuesto de renta (sin incluir retenciones) frente a cambios en la dinámica del PIB del periodo inmediatamente anterior. La razón de esta relación rezagada es que las cuotas de renta se pagan sobre la actividad productiva realizada en la vigencia previa. Por su parte, la elasticidad del recaudo obtenido a través del resto de tributos no petroleros (no-cuotas) corresponde al aumento en los ingresos de esos impuestos en respuesta a incrementos de 1 punto porcentual (pp) en la actividad productiva contemporánea. Este componente incluye, entre otros, retenciones del impuesto de renta, IVA interno y externo, Gravamen a los Movimientos Financieros, SIMPLE, aranceles, etc. Por lo general el recaudo de estos impuestos tiene un vínculo contemporáneo con la actividad económica.

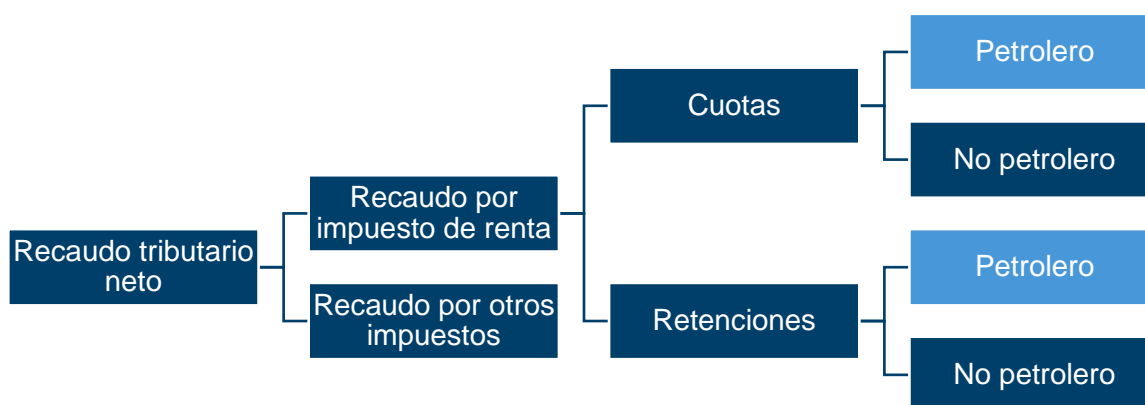
Para el cálculo de las elasticidades del recaudo tributario ante fluctuaciones del PIB es necesario obtener el recaudo neto no petrolero, separando el componente correspondiente a cuotas del impuesto de renta del resto del recaudo sin petróleo. Ahora bien, las cifras de recaudo tributario tienen dos tipos de agregación, bruto y neto. El recaudo bruto incluye el valor total de los impuestos recaudados por la autoridad tributaria, sin importar si estos se recaudan en efectivo o

² Ver por ejemplo, Arend et al (2021).

en Títulos de Devolución de Impuestos (TIDIS)³. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) es la entidad encargada de publicar la información del recaudo bruto por cada tipo de impuesto recaudado en el nivel nacional.

Por su parte, el recaudo neto se obtiene al descontar del recaudo bruto el valor recaudado en TIDIS y las devoluciones en efectivo solicitadas por los contribuyentes con saldos a favor. El MHCP publica información del recaudo neto en sus estadísticas fiscales, que son las cifras sobre las cuales se aplica la regla fiscal, sin embargo, no hace la desagregación por sector económico. En ese sentido, para el cálculo de las elasticidades se requiere identificar el impuesto de renta del sector petrolero neto, desagregado entre cuotas y retenciones, para restarlo a los componentes de cuota y retenciones del recaudo neto total (**Gráfica 1**).

Gráfica 1. Identificación del recaudo neto no petrolero



Fuente: Elaboración DT-CARF.

A partir de 2024, el CARF amplió la serie de recaudo tributario neto no-petrolero, incorporando datos desde 1987⁴. Lo anterior, representó una mejora en las estimaciones al incrementar la cantidad de datos frente a las estimaciones de los años 2022 y 2023, donde las series utilizadas comenzaban en el año 1994. A continuación, se describe la metodología para la construcción de las series de recaudo neto no petrolero desde 1987 a 2024, para lo cual fue necesario emplear dos fuentes de información:

Datos entre 1987 y 1993:

Toda vez que no existen datos históricos del recaudo neto para el periodo 1987-1993 publicados por el MHCP, para la construcción de esta serie de tiempo se tomaron los datos de recaudo tributario neto total incluidos en las cifras fiscales históricas del documento publicado en 2004 por Junguito y Rincón: "La política fiscal en el siglo XX en Colombia"⁵. Posteriormente, a esta serie se aplicaron los siguientes cálculos:

³ Cuando un gran contribuyente tiene derecho a una devolución de impuestos, ya sea porque le realizaron retenciones por un valor superior al valor de la obligación a pagar, o porque tiene derecho a una devolución de un impuesto (Ej.: el IVA en insumos de bienes exportados), la DIAN no le devuelve el dinero, sino que le paga en TIDIS. Estos son títulos negociables en el mercado de valores y posteriormente pueden ser utilizados por los contribuyentes para honrar sus obligaciones tributarias con la DIAN.

⁴ Ver Documento Técnico CARF de "Actualización de la Estimación de las Elasticidades de Recaudo Tributario a PIB y del PIB Tendencial" del 29 de abril de 2024 en este [link](#)".

⁵ Disponible en: <https://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra318.pdf>

1. Para desagregar el impuesto de renta neto entre cuotas y retenciones, se usó la proporción observada de cada componente para cada año a partir del recaudo bruto publicado por la DIAN, el cual está disponible desde 1970.
2. Para el impuesto de renta del sector petrolero, se partió del recaudo de renta de Ecopetrol de las cifras históricas de la empresa⁶. A partir de este monto, se estimó el recaudo de renta total del sector petrolero asumiendo que la participación de Ecopetrol en el sector durante el periodo 1987-1993 fue de 50%, proporción observada en promedio entre 1994-1998.
3. Para obtener el valor de cuotas y retenciones petroleras, se asumió que las cuotas en este sector pesaban 90%, valor similar al promedio observado entre 1994 y 1998.
4. El recaudo petrolero por cuotas y retenciones se restó al recaudo neto total, obteniendo así las series de recaudo neto no petrolero de cuotas y resto de impuestos.

Datos entre 1994 y 2024:

Al igual que en las estimaciones previas⁷, para este periodo se utilizaron los datos de recaudo bruto publicados por la DIAN y los datos de recaudo neto publicados por el MHCP. Para obtener el recaudo neto no petrolero se realizaron los siguientes cálculos:

1. Se obtuvo la información de los sectores de extracción de petróleo crudo y gas de los agregados de las declaraciones tributarias del impuesto de renta de personas jurídicas para los años 1994 a 2024, así:
 - Periodo 1994-2016: las cuotas se calculan como la diferencia entre el renglón de impuesto a cargo (FU) menos el renglón de retenciones.
 - Periodo 2017-2023: para obtener de estos agregados el dato del impuesto de renta por cuotas de la vigencia se tomó el valor del renglón “Total saldo a pagar” de t-1 y para retenciones el rubro de “Total retenciones año gravable a declarar” de t. Con estos dos valores se calculó el recaudo bruto del sector petrolero de la vigencia t.
 - 2024: los datos de cuotas y rentas petroleras fueron suministrados por el Ministerio de Hacienda.
2. Para obtener el recaudo neto del sector, se calculó el valor del recaudo en papeles y devoluciones como la diferencia entre el saldo a favor en el año gravable t-1 menos el renglón de saldo a favor en el año gravable t. Este valor se restó del valor de cada componente del recaudo bruto del sector (cuotas y retenciones), aplicando la participación de cada rubro sobre el recaudo bruto (Ej. cuotas sector petróleo neto=cuotas bruto-(devoluciones*cuotas/total renta)).
3. Los datos de renta petrolera neta, por cuotas y retenciones, se restan del recaudo total para obtener los datos de recaudo neto no petrolero.

Por su parte, la serie de PIB nominal para el periodo de 1986 a 2024 se tomó de la serie de cuentas nacionales anuales del DANE, retropolación base 2015

⁶ Disponible en: <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/estadisticas2005/estadisticas-monetarias/transferencias-al-estado.htm>

⁷ Realizadas en los años: 2022, 2023 y 2024.

3. Pruebas de estacionariedad

En esta sección se describen las pruebas estadísticas de estacionariedad realizadas sobre las series, en logaritmos naturales, de PIB nominal, recaudo neto no-petrolero del impuesto de renta de cuotas y del recaudo neto no petrolero del resto de impuestos. Cuando las series son estacionarias pueden realizarse estimaciones a través de modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF), o derivados. Para que una serie sea estacionaria, es necesario que presente media, varianza y autocorrelación constantes en el tiempo. Estas pruebas son necesarias para evitar que las regresiones sean espurias⁸ y, por consiguiente, para calibrar un modelo adecuado. En vista del tamaño muestral, para efectos de este documento se trabajó al 10% de confianza en todas las pruebas⁹.

Con el fin de elegir el modelo correcto de Dickey-Fuller y determinar si las tres series antes mencionadas tienen raíz unitaria, es decir, que no son estacionarias, de acuerdo con Enders (2004)¹⁰, se aplican pruebas sobre la primera diferencia del logaritmo de cada una de las tres series (Δy_t) en función de un intercepto (a_0), de una tendencia determinística ($\alpha_2 t$), del rezago de orden uno de la variable (y_{t-1}) y de los rezagos de su primera diferencia (Δy_{t-i}):

Ecuación 3

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + \alpha_2 t + \sum \beta_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t$$

Se siguió la siguiente ruta de prueba secuencial para saber si hay raíz unitaria: i) se realizó una prueba general con intercepto y con tendencia para probar la hipótesis nula de que la serie tiene raíz unitaria ($H_0: \gamma = 0$); ii) en caso de que no se rechace H_0 , se analiza si hay tendencia determinística ($H_0: \gamma = 0$ y $\alpha_2 = 0$, estadística τ_τ); iii) luego se evaluó si también el intercepto es significativo (estadística τ_μ); iv) en caso de que no fueran significativos se evaluó si el rezago de orden uno de la variable es significativo (estadística τ); y por último, v) se procedió a evaluar si los residuos son ruido blanco a través de la prueba Dickey-Fuller (DF) y de la prueba Q de Ljung Box para la autocorrelación de los rezagos de dichos residuos¹¹. Con los resultados anteriores, se validó la inclusión o exclusión de los rezagos de la serie y se procedió a realizar la prueba de estacionariedad con DF¹².

3.1 PIB nominal

Se encontró que la tendencia, el intercepto y el rezago del logaritmo del PIB nominal son significativos al 10% de confianza, e incluso a niveles de confianza más exigentes. Ninguno de los rezagos de la primera diferencia de su logaritmo resultó significativo (**Cuadro 15** del Anexo 1). Los residuos de esta regresión son ruido blanco, al ser evaluados sus rezagos con la prueba

⁸ Las regresiones espurias reflejan relaciones estadísticas engañosas entre dos o más variables, en el sentido de que no tienen una relación económica, pero presentan una correlación debido a la presencia de tendencias estocásticas similares (y su único factor común es que presentan raíz unitaria).

⁹ Dado que la información disponible de los recaudos netos está disponible anual desde 1986, la muestra utilizada tiene 39 observaciones.

¹⁰ Ver detalle en Enders (2004), pág 213.

¹¹ Una revisión de esta metodología se encuentra en Enders (2015), pág 206.

¹² En ningún caso los rezagos fueron significativos, por lo que no fue necesario usar la prueba de Dickey Fuller Aumentada (ADF). Es importante recordar que la prueba de Dickey Fuller tiene máxima potencia en ausencia de rezagos significativos y cuando se concluye que la serie es estacionaria.

Q Ljung-Box se encontró que no estaban autocorrelacionados (**Cuadro 16** del Anexo 1) y al realizar la prueba DF sobre los residuos se encontró que eran estacionarios (**Cuadro 17** del Anexo 1). Por tanto, se realizó una segunda regresión con su tendencia, intercepto y su rezago, resultando todos significativos y sus residuales siendo ruido blanco¹³. De esta forma, el test de DF de la serie se realizó con tendencia e intercepto y sin rezagos. Con base en esta prueba, la serie del logaritmo natural del PIB nominal es estacionaria al 10% de significancia (e incluso con niveles de confianza más exigentes), como se puede ver en el **Cuadro 1**. Este resultado es contraintuitivo como se señaló en el documento técnico publicado por el CARF en 2024.

Cuadro 1. Resultados prueba Dickey-Fuller con constante, tendencia y 0 rezagos – Logaritmo del PIB nominal

Estadística tau-tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-4,2869	-3,1983	0,0084

Fuente: Cálculos DT-CARF.

3.2 Recaudo no petrolero distinto a cuotas

Se evaluó si era necesario realizar la prueba ADF para el logaritmo natural de la serie y se encontró que la tendencia, la constante y el rezago del logaritmo natural del recaudo no petrolero distinto a cuotas son significativos (**Cuadro 21** del Anexo 1), mientras que ninguno de los rezagos en su primera diferencia fue significativo. Los residuales de esta regresión son ruido blanco¹⁴.

Se analizó una segunda regresión eliminando los rezagos de la primera diferencia, que resultaron ser no significativos, en este caso la tendencia también resultó ser no significativa, como puede observarse en la **Cuadro 24** del Anexo 1¹⁵. Por tanto, se hizo una tercera regresión con intercepto, con su rezago, sin tendencia, y sin los rezagos de su primera diferencia (**Cuadro 27** del Anexo 1). Los residuales de esta regresión también son ruido blanco¹⁶. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el test de DF de la serie con intercepto, sin tendencia, y sin rezagos, y sus resultados se encuentran en el **Cuadro 2**. Con base en esta prueba, la serie del logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas es estacionaria al 10% de significancia (e incluso a niveles de confianza más exigentes).

Cuadro 2. Resultados prueba Dickey-Fuller con constante, sin tendencia y 0 rezagos – Logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas

Estadística tau-mu	Valor crítico al 10%	p Valor
-6,7483	-2,6090	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

¹³ Esta prueba presenta máxima potencia. Los residuales de esta regresión con tendencia, intercepto y sin rezagos de su primera diferencia resultaron ser ruido blanco, como se puede observar en el **Cuadro 18**, en el **Cuadro 19** y en el **Cuadro 20** del Anexo 1.

¹⁴ Sus rezagos no están autocorrelacionados según la prueba Q Ljung-Box (**Cuadro 22** del Anexo 1) y son estacionarios (**Cuadro 23** del Anexo 1).

¹⁵ Los residuales de esta nueva regresión también son ruido blanco, como puede verse en el **Cuadro 25** y en el **Cuadro 26** del Anexo 1.

¹⁶ Ver el **Cuadro 28** y en el **Cuadro 29** del Anexo 1.

3.3 Recaudo no petrolero cuotas

Se evaluó si era necesario realizar la prueba ADF para el logaritmo natural de la serie y se encontró que tanto la tendencia, el intercepto y el rezago del logaritmo del recaudo no petrolero cuotas son significativos y que ninguno de los rezagos de su primera diferencia es significativo (Cuadro 30 del Anexo 1). Los residuales de esta regresión son ruido blanco, como puede observarse en el Cuadro 31 y Cuadro 32 del Anexo 1. Dado el resultado anterior, se realizó la regresión con tendencia, intercepto, su rezago y sin los rezagos de su primera diferencia (Cuadro 33 del Anexo 1) y los residuales resultaron ser ruido blanco¹⁷. Por tanto, se realizó la prueba de DF con tendencia, intercepto y sin rezagos, sobre la serie del logaritmo natural de cuotas, encontrando que no se rechaza la hipótesis nula de que la serie del logaritmo natural del recaudo no petrolero cuotas no es estacionaria al 10% de significancia (Cuadro 36 del Anexo 1).

Teniendo en cuenta que bajo la hipótesis nula la DF no es prueba de máxima potencia, se realizó la prueba de Zivot-Andrews con tendencia e intercepto¹⁸. Con base en esta prueba, la serie del logaritmo del recaudo no petrolero cuotas es estacionaria al 10% de significancia como se observa en el Cuadro 3. En vista del tamaño de la muestra, de que la prueba de Zivot y Andrews tiene mayor potencia que la prueba DF en este caso¹⁹, en parte considerando la existencia de quiebre estructural en la serie, y dado el resultado del estadístico, se toma la decisión de borde de hacer la inferencia estadística al 10% de confianza, al igual que en el resto de este trabajo. El estadístico se encuentra entre los valores críticos para rechazar la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria al 5% y al 10% (es decir, -4,5238 y -4,2610, respetivamente). Se concluye que la serie es estacionaria.

Cuadro 3. Resultados prueba Zivot-Andrews con constante, tendencia, 0 rezagos y con quiebre en la tendencia - Logaritmo del recaudo no petrolero cuotas

Estadístico Zivot-Andrews (Intercepto y Tendencia)	Valor crítico al 10%	p Valor
-4,3734	-4,2610	0,0758

Fuente: Cálculos DT-CARF.

4. Estimación elasticidad recaudo no petrolero distinto a cuotas

Tanto la serie del logaritmo natural del recaudo no petrolero distinto a cuotas como la del logaritmo natural del PIB nominal son estacionarias. Por tanto, se estimó un modelo por MCO para la respectiva elasticidad, de la forma²⁰:

Ecuación 4

$$\ln T_t^R = \beta_0^R + \beta_1^R \ln Y_t + \epsilon_t^R$$

¹⁷ Ver el Cuadro 34 y Cuadro 35 del Anexo 1.

¹⁸ Se encontró que esta serie presenta un quiebre estructural en su tendencia en el año 1992.

¹⁹ Ver Zivot and Andrews (1992).

²⁰ Ver Arend et al (2021), pág. 7.

Donde, $\ln T_t^R$ es el logaritmo natural del recaudo no petrolero del resto de impuestos (no cuotas), β_0^R es el intercepto, $\ln Y_t$ es el logaritmo natural del PIB nominal, β_1^R es la elasticidad del recaudo no petrolero del resto de impuestos a PIB y ϵ_t^R es el residuo. Los resultados de las estimaciones se encuentran en el **Cuadro 37** del Anexo 2. Los resultados de la prueba de Ljung-Box aplicada a los errores indican que presentan autocorrelación tanto de primer orden como de órdenes mayores (**Cuadro 38** del Anexo 2), pero son estacionarios (**Cuadro 39** del Anexo 2), por lo que se estimó el modelo de regresión con mínimos cuadrados generalizados factibles (MCGF) bajo las siguientes especificaciones:

Ecuación 5

$$\ln T_t^R = \beta_0^R + \beta_1^R \ln Y_t + \beta_2^R AR(1) + \epsilon_t^{2R}$$

Se le adiciona a la **Ecuación 4** un componente AR(1), que corrige la autocorrelación del residuo, donde β_2^R captura esa autocorrelación de primer orden. Los resultados de esta estimación se encuentran en el **Cuadro 4**.

Cuadro 4. Resultados significativos de la regresión por MCGF entre el logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas y el PIB nominal

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	-5,7562	0,2313	-24,8834	0,0000
LYN	1,1746	0,0122	96,3049	0,0000
AR(1)	0,6386	0,1257	5,0788	0,0000
Desviación estándar de los residuos	0,0016	0,0005	3,0528	0,0043

Fuente: Cálculos DT-CARF.

En esta nueva regresión los residuales ϵ_t^{2R} ya no están autocorrelacionados, como se puede evidenciar en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 4

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,4180	0,518
2	0,6736	0,714
3	1,6632	0,645
4	1,7030	0,790
5	2,0511	0,842
6	2,4643	0,872
7	3,1439	0,871
8	4,6051	0,799
9	4,6499	0,864
10	6,3456	0,785

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Y son estacionarios según la prueba ADF cuyo resultado se presenta en el **Cuadro 6**.

Cuadro 6. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 4

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-5,4395	-1,6115	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Adicionalmente, se encontró que los errores probablemente son normales, según las siguientes pruebas reportadas en el **Cuadro 7**.

Cuadro 7. Pruebas de normalidad para los residuos

H0: Los residuos son normales

Prueba	Estadística	Probabilidad
<i>Jarque-Bera</i>	1,6642	0,4351
<i>Cramer – von Mises (W2)</i>	0,0895	0,1510

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Esto posibilita la construcción del intervalo de confianza de la elasticidad reportado en el **Cuadro 8**.

Cuadro 8. Elasticidad del resto de impuestos a PIB

Cota inferior (90%)	Estimación puntual	Cota superior (90%)
1,1540	1,1746	1,1952

Fuente: Cálculos DT-CARF.

El principal resultado de esta sección es que la elasticidad de los impuestos distintos a cuotas ante fluctuaciones del PIB es 1,1746. Este resultado es ligeramente inferior al obtenido por el CARF en años previos. La regresión por MCGF es adecuada toda vez que las variables son estacionarias y los errores están bien comportados.

5. Estimación elasticidad recaudo no petrolero de cuotas a PIB

Como el logaritmo del recaudo no petrolero de cuotas y el PIB nominal son estacionarias, se estimó un modelo por MCO para la respectiva elasticidad:

Ecuación 6

$$\ln T_t^C = \beta_0^C + \beta_1^C \ln Y_{t-1} + \epsilon_t^C$$

Con $\ln T_t^C$ el logaritmo natural del recaudo por cuotas de renta, $\ln Y_{t-1}$ el logaritmo natural del PIB nominal un periodo rezagado, ϵ_t^C el residuo y β_1^C la elasticidad del recaudo por cuotas de renta a PIB. Los resultados de las estimaciones se encuentran en el **Cuadro 40** del Anexo 3. En el **Cuadro 41** del mismo Anexo se presentan los resultados de la prueba de Ljung-Box aplicada a los errores indicando que están autocorrelacionados y en el **Cuadro 42** se prueba que son estacionarios según la prueba DF, por lo que se estimó el modelo de regresión empleando mínimos cuadrados generalizados factibles (MCGF) bajo las siguientes especificaciones:

Ecuación 7

$$\ln T_t^C = \beta_0^C + \beta_1^C \ln Y_{t-1} + \beta_3^C AR(1) + \epsilon_t^{2C}$$

Se le adiciona a la **Ecuación 6** un componente AR(1), que corrige la autocorrelación del residuo, donde β_3^C captura esa autocorrelación de primer orden. Los resultados de esta estimación se presentan en el **Cuadro 9**.

Cuadro 9. Resultados significativos de la regresión por MCGF entre el logaritmo del recaudo no petrolero cuotas y el PIB nominal

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	-5,2470	2,0489	-2,5609	0,0151
LYN(-1)	1,0541	0,1035	10,1822	0,0000
AR(1)	0,4476	0,1095	4,0862	0,0003
Desviación estándar de los residuos	0,0778	0,0110	7,0692	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

En esta nueva regresión los residuales ϵ_t^{2C} ya no están autocorrelacionados, como se evidencia en el **Cuadro 10**.

Cuadro 10. Resultados prueba de Ljung-Box

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,1429	0,705
2	1,3817	0,501
3	1,3833	0,709
4	1,5594	0,816
5	2,4435	0,785
6	2,4443	0,875
7	4,5284	0,717
8	5,0863	0,748
9	5,0980	0,826
10	5,1792	0,879

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Y son estacionarios según la prueba DF que se presenta en el **Cuadro 11**.

Cuadro 11. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-6,3138	-1,6113	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Como se muestra en el **Cuadro 12**, estos límites del intervalo deben tomarse con precaución ya que los errores no presentan normalidad.

Cuadro 12. Pruebas de normalidad para los residuos de la regresión del Cuadro 9

H0: Los residuos son normales

Prueba	Estadística	Probabilidad
<i>Jarque-Bera</i>	164,4442	0,0000
<i>Cramer – von Mises (W2)</i>	0,2804	0,0005

Fuente: Cálculos DT-CARF.

La estimación puntual de la elasticidad recaudo no petrolero de cuotas a PIB es de 1.0541 con el siguiente intervalo de confianza al 90% (**Cuadro 13**).

Cuadro 13. Elasticidad de las cuotas de renta a PIB

Cota inferior (90%)	Estimación puntual	Cota superior (90%)
0,8791	1,0541	1,2292

Fuente: Cálculos DT-CARF.

El principal resultado de esta sección es que la elasticidad de los ingresos por cuotas de renta ante variaciones de 1pp en el PIB rezagado un periodo se estima en 1,0541. Este valor es ligeramente inferior al estimado por el CARF en 2022 y 2023, y superior al estimado en 2024. En vista de que las series son estacionarias y al adecuado comportamiento de los residuos, la estimación pudo realizarse a partir de MCGF.

5.1 Resumen de las elasticidades estimadas

El **Cuadro 14** resume los resultados de las estimaciones de las elasticidades. La elasticidad, promedio ponderado²¹, del recaudo total se estima en 1,1592.

Cuadro 14. Estimaciones de elasticidades de recaudo tributario 2025

División de Recaudo	Categoría de Recaudo	Tipo de Medición	Descomposición	Estimación
Recaudo cuotas	Neto	Nominal	No-petrolero	1,0541
Recaudo retenciones y resto	Neto	Nominal	No-petrolero	1,1746

Fuente: Cálculos DT-CARF.

6. Elasticidad de largo plazo

Teóricamente, en el largo plazo, la elasticidad del recaudo tributario ante fluctuaciones económicas debería tender a ser unitaria (Belinga *et al.*, 2014). El recaudo tributario es una proporción de la actividad productiva que, en estado estacionario, debe ser constante (Arend *et al.*, 2021). En equilibrio, dejan de producirse mejoras en recaudo producto de políticas de administración tributaria, el estatuto tributario deja de presentar modificaciones y, por ende, las

²¹ La participación promedio del recaudo no petrolero diferente de cuotas sobre el total del recaudo petrolero entre 1986 y 2024 fue de 87,23% y la respectiva participación promedio del recaudo de cuotas fue de 12,77%.

variaciones en la actividad productiva se transmiten uno a uno en la ampliación de la base tributaria.

De acuerdo con Dudine y Jalles (2018), si la elasticidad (o buoyancy²²) de largo plazo se desviara de uno de manera sostenida, ello implicaría que la relación entre recaudo de impuestos y PIB aumentaría o caería sistemáticamente, aún en ausencia de cambios estructurales, lo cual sería insostenible. Por ello, en condiciones de equilibrio y con políticas tributarias estables, se espera que la respuesta estructural de los ingresos fiscales a cambios en el PIB converja a 1. Por su parte, Belinga *et al.* (2014) concluyen que en ventanas de tiempo suficientemente amplias las elasticidades promedio de largo plazo de países de la OECD es prácticamente unitaria.

Con base en lo que dicta la teoría y a la literatura referenciada, el CARF considera que la elasticidad del recaudo ante variaciones en el PIB debe ser unitaria en ausencia de ciclos económicos. Para efectos prácticos, se supone que a partir del año en el cual la brecha del producto es nula, la elasticidad tanto de cuotas como del resto de impuestos no petroleros converge a uno. Sin embargo, es importante anotar que, desde el punto de vista econométrico, el hecho de que el PIB nominal sea estacionario dificulta la interpretación de elasticidades de largo plazo²³. A juicio del equipo técnico del CARF es llamativo y poco intuitivo que el PIB nominal sea una serie estacionaria.

7. Conclusiones

- Las estimaciones de elasticidades de recaudo ante fluctuaciones del PIB para el corto y mediano plazo son consistentes con resultados obtenidos en años previos por el CARF. En el caso de cuotas la elasticidad se estimó en 1.0541, cifra cercana a la calculada en 2022 y 2023. Para el caso del resto de impuestos no petroleros, la elasticidad se estimó en 1,1746, ligeramente inferior a la estimada por el CARF en años previos.
- En el largo plazo, entendido como el periodo a partir del cual se prevé una brecha del producto nula, se espera que la elasticidad del recaudo ante cambios en el PIB converja a uno. Lo anterior es consistente con el hecho de que, ante una política impositiva y de administración tributaria estables, el recaudo representa una fracción estable de la actividad productiva.

²² Flotabilidad tributaria, la cual mide cuánto varían los ingresos fiscales ante cambios en el PIB sin ajustar por cambios en las políticas impositivas. En ese sentido, si la economía crece un 1% y las tasas impositivas y la estructura del sistema se mantienen constantes, la base tributaria se expande en línea con el PIB y, por lo tanto, los ingresos fiscales también aumentan en un 1%.

²³ Ver, Enders, 2014 (Capítulo 6) y Engle y Granger (1987, p. 259).

8. Bibliografía

- Arend, M. Chernin, D. y S. Martino (2021). Estimación de las elasticidades para los ingresos fiscales no mineros del balance estructural en Chile. Consejo Fiscal Autónomo, Documento de Trabajo N° 2, agosto.
- Belinga, Vincent, Dora Benedek, Ruud de Mooij y John Norregaard (2014). Tax Buoyancy in OECD Countries. IMF Working Papers 2014/110. International Monetary Fund.
- CARF (2024). Actualización de la Estimación de las Elasticidades de Recaudo Tributario a PIB y del PIB Tendencial. Documento Técnico. Comité Autónomo de la Regla Fiscal.
- Dudine, Paolo y Joao Tovar Jalles (ago. de 2018). "How Buoyant Is the Tax System? New Evidence from a Large Heterogeneous Panel". En: Journal of International Development 30.6, págs. 961-991. doi: 10.1002/jid.3332.
- Enders, W. (2004) Applied Econometric Time Series, second edition, Wiley.
- Enders, W. (2015) Applied Econometric Time Series, fourth edition, Wiley.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). "Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing." *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Junguito, R., & Rincón, H. (2004). La política fiscal en el siglo XX en Colombia. *Borradores de economía*, 318.
- Zivot and Andrews (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis, Journal of Business & Economic Statistics, 2002-01, Vol.20 (1), p.25-44.

9. Anexos

9.1 Pruebas de estacionariedad

Cuadro 15. Resultados de la regresión entre la diferencia del logaritmo del PIB nominal, su intercepto, su tendencia, su rezago y los rezagos de su primera diferencia

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	2,3166	0,7317	3,1662	0,0038
@trend	0,0104	0,0038	2,7183	0,0113
LYN(-1)	-0,1251	0,0397	-3,1510	0,0040
DLYN(-1)	0,2540	0,1733	1,4653	0,1544
DLYN(-2)	-0,2411	0,1690	-1,4264	0,1652
DLYN(-3)	0,2712	0,1925	1,4091	0,1702
DLYN(-4)	-0,0221	0,2187	-0,1011	0,9202

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 16. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 15

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,0386	0,844
2	0,5839	0,747
3	0,7065	0,872
4	1,1401	0,888
5	1,1752	0,947
6	1,4871	0,960
7	2,2777	0,943
8	2,2963	0,971
9	3,3933	0,947
10	4,1174	0,942

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 17. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 15

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-6,0201	-1,6107	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 18. Resultados significativos de la regresión entre la diferencia del logaritmo natural del PIB nominal, su intercepto, su tendencia y su rezago

Variable	Coeficiente	SE	t	p Valor
β_0	1,7178	0,3422	5,0192	0,0000
@trend	0,0052	0,0027	1,9448	0,0599
LYN(-1)	-0,0872	0,0204	-4,2869	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 19. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 18

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	2,4183	0,120
2	2,6035	0,272
3	2,9166	0,405
4	3,0929	0,542
5	3,8424	0,572
6	6,0452	0,418
7	8,0034	0,332
8	9,2313	0,323
9	11,703	0,231
10	11,832	0,296

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 20. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 18

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-4,8378	-1,6113	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 21. Resultados de la regresión entre la diferencia del logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas, su intercepto, su tendencia, su rezago y los rezagos de su primera diferencia

Variable	Coeficiente	SE	t	p Valor
β_0	2,8320	0,6936	4,0829	0,0004
@trend	0,0149	0,0439	-3,9378	0,0114
LRET (-1)	-0,1729	0,0054	2,7163	0,0005
DLRET(-1)	-0,0740	0,1613	-0,4585	0,6502

DLRET(-2)	-0,1357	0,1567	-0,8661	0,3941
DLRET(-3)	0,0325	0,1763	0,1843	0,8552
DLRET(-4)	0,0355	0,2035	0,1747	0,8626

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 22. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 21

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,5545	0,456
2	1,0792	0,583
3	1,2065	0,751
4	1,2076	0,877
5	1,1715	0,880
6	2,0128	0,919
7	2,2313	0,946
8	4,5797	0,801
9	6,9934	0,638
10	6,9968	0,726

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 23. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y con 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 21

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-6,6377	-1,6107	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 24. Resultados de la regresión entre la diferencia del logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas, su intercepto, su tendencia y su rezago

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	1,3894	0,378168	3,674037	0,0008
@trend	0,004807	0,004171	1,152476	0,2569
LRET (-1)	-0,078415	0,027025	-2,901525	0,0064

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 25. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 24

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,0238	0,877
2	0,8778	0,645

3	0,8899	0,828
4	0,9353	0,919
5	1,8750	0,866
6	2,4375	0,875
7	2,7299	0,909
8	3,9116	0,865
9	5,8429	0,756
10	5,8478	0,828

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 26. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 24

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-5,8481	-1,6113	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 27. Resultados significativos de la regresión entre la diferencia del logaritmo del recaudo no petrolero distinto a cuotas, su intercepto y su rezago

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	0,9764	0,1215	8,0336	0,0000
LRET(-1)	-0,0483	0,0071	-6,7483	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 28. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 27

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,0483	0,826
2	0,7077	0,702
3	0,7079	0,871
4	0,7340	0,947
5	1,2938	0,936
6	1,7216	0,943
7	1,9589	0,962
8	3,1239	0,926
9	4,9508	0,839
10	4,9524	0,894

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 29. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 27

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-5,7973	-1,6113	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 30. Resultados de la regresión entre la diferencia del logaritmo del recaudo no petrolero cuotas, su intercepto, su tendencia, su rezago y los rezagos de su primera diferencia

Variable	Coefficiente	SE	t	p Valor
β_0	7,7510	2,7261	2,8432	0,0084
@trend	0,0726	0,0310	2,3414	0,0268
LCUO (-1)	-0,6018	0,2242	-2,6835	0,0123
D(LCUO(-1))	-0,1409	0,2137	-0,6590	0,5154
D(LCUO(-2))	0,0274	0,2161	0,1272	0,8997
D(LCUO(-3))	0,0469	0,2181	0,2152	0,8312
D(LCUO(-4))	0,1017	0,1917	0,5307	0,5999

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 31. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 30

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	0,0054	0,942
2	0,0061	0,997
3	0,0061	1,000
4	0,0245	1,000
5	0,2386	0,999
6	0,2392	1,000
7	1,1287	0,992
8	1,1835	0,997
9	1,5516	0,997
10	1,6492	0,998

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 32. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 30

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-5,4824	-1,6107	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 33. Resultados significativos de la regresión entre la diferencia del logaritmo del recaudo no petrolero cuotas, su intercepto, su tendencia y su rezago

Variable	Coeficiente	SE	t	p Valor
β_0	5,051769	1,60999	3,1378	0,0034
@trend	0,050968	0,01921	2,6521	0,0119
LCUO(-1)	-0,395925	0,13211	-2,9968	0,0050

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 34. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 33

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	1,7696	0,183
2	2,1093	0,348
3	2,1388	0,544
4	2,2632	0,687
5	2,9564	0,707
6	3,1745	0,787
7	3,8389	0,798
8	3,8616	0,869
9	3,9671	0,914
10	3,9792	0,948

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 35. Resultados prueba Dickey-Fuller con constante, tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 33

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-7,5852	-1,6113	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 36. Resultados prueba Dickey-Fuller con constante, tendencia y 0 rezagos para el logaritmo natural de cuotas

Estadística tau-tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-2,9969	-3,1983	0,1463

Fuente: Cálculos DT-CARF.

9.2 Estimaciones de la elasticidad recaudo no petrolero distinto a cuotas a PIB

Cuadro 37. Resultados por MCO

Coeficiente	Estimación	SE	t	p Valor
β_0	-5,8510	0,1134	-51,5916	0,0000
LYN	1,1796	0,0058	201,3993	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 38. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 37

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	16,036	0,000
2	19,370	0,000
3	19,660	0,000
4	19,906	0,001
5	20,235	0,001
6	20,439	0,002
7	20,603	0,004
8	20,746	0,008
9	22,725	0,007
10	27,902	0,002

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 39. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 37

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-2,8890	-1,6114	0,0050

Fuente: Cálculos DT-CARF.

9.3 Estimaciones de la elasticidad recaudo no petrolero cuotas a PIB

Cuadro 40. Resultados por MCO

Coeficiente	Estimación	SE	t	p Valor
β_0	-5,2392	0,7054	-7,4273	0,0000
LYN(-1)	1,0537	0,0365	28,8469	0,0000

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 41. Resultados prueba de Ljung-Box para los residuos de la regresión del Cuadro 40

Rezagos	Estadístico	p Valor
1	8,6605	0,003
2	13,397	0,001
3	14,221	0,003
4	14,311	0,006
5	15,068	0,010
6	16,066	0,013
7	19,603	0,006
8	21,885	0,005
9	22,590	0,007
10	22,874	0,011

Fuente: Cálculos DT-CARF.

Cuadro 42. Resultados prueba Dickey-Fuller sin constante, sin tendencia y 0 rezagos para los residuos de la regresión del Cuadro 40

Estadística tau	Valor crítico al 10%	p Valor
-3,6531	-1,6113	0,0006

Fuente: Cálculos DT-CARF.



@CARFColombia



@carf.colombia



Comité Autónimo
de la Regla Fiscal

Comité Autónimo de la Regla Fiscal - CARF
Carrera 8 No. 6 C 38 - Código Postal 111711
atencionusuario@carf.gov.co
Bogotá, D.C.
www.carf.gov.co