Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Economía
Facultad de Contaduría y Administración

CHOQUES DE PRECIOS DEL GAS NATURAL Y ASIGNACIÓN DE INGRESOS FISCALES EN LA POSICIÓN FISCAL DE BOLIVIA, 2003-2011:
ESCENARIOS DE REGLAS FISCALES

TESIS DOCTORAL

que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias Económico Administrativas

Presenta:

Roger Alejandro Banegas Rivero

Comité Tutorial:

Dra. Reyna Vergara González

Tutora

Dr. Ma. Esther Morales Fajardo

Lectora externa

Dr. Miguel A. Díaz Carreño

Lector interno

Toluca, México, octubre de 2014

Toluca, México a 26 junio de 2014

Por medio de la presente hago constar que la tesis titulada "Choques de precios del gas natural y asignación de ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia, 2003-2011: escenarios de reglas fiscales", realizada por el alumno: Roger Alejandro Banegas Rivero, se llevó a cabo bajo mi tutoría

ATENTAMENTE

Dra. en E. Reyna Vergara González
Tutora

Toluca, México a 26 junio de 2014

La presente tesis titulada "Choques de precios del gas natural y asignación de ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia, 2003-2011: escenarios de reglas fiscales", realizada por el alumno: **Roger Alejandro Banegas Rivero**, bajo la dirección de la Dra. Reyna Vergara González, ha sido aprobada y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

Doctor en Ciencias Económico Administrativas

Comité Tutorial

Dra. en E. Reyna Vergara González
Tutora

Dr. en C. Miguel Ángel Díaz Carreño
Lector Interno

Dra. Ma. Esther Morales Fajardo
Lector Externo

Agradecimientos

La culminación de esta tesis ha sido fruto de un conjunto de soportes institucionales, asesoramiento por parte de académicos, así como el apoyo de personas especiales, quienes han contribuido y colaborado para la conclusión de esta investigación.

En la parte institucional, se agradece a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) por haberme formado en el programa Doctoral en Ciencias Económico−Administrativas (DCEA), se extiende el agradecimiento tanto para la facultad de Economía, así como para la facultad de Contaduría y Administración. En lo personal, fue un valioso logro y honor haber estudiado en la UAEMex.

Se expresa una sincera gratitud al Gobierno de México por haber financiado esta tesis que corresponde a estudios realizados con una beca de excelencia canalizada a través de la Secretaria de Relaciones Exteriores (SRE).

Del mismo modo, se agradece a la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) de Bolivia por haberme posibilitado la declaración en comisión docente, por tres años, para realizar estudios doctorales.

En la parte de asesoramiento académico, se reconoce el valioso apoyo de los integrantes de mi comité tutorial. Agradezco profundamente a la Dra. Reyna Vergara González − mi tutora de tesis − por su asesoramiento, continúa retroalimentación y aprendizaje otorgado durante el tiempo de formación. Asimismo, retribuyo con gratitud los valiosos comentarios y sugerencias proporcionados por la Dra. María Esther Morales Fajardo y el Dr. Miguel Ángel Díaz Carreño.

En cuanto a personas especiales, quiero agradecer a mis familiares y amigos cercanos por todo el acompañamiento en tiempo y distancia. Esta tesis está dedicada para Roger Alejandro Banegas Pérez, por el tiempo de vivir separados. Agradezco a mi madre y a mi abuelita, Sra. Rosa Mary Rivero R. y Sra. Gudelia Roca A., por todos sus buenos deseos y apoyo incondicional.

Agradezco el consejo permanente y deseos de superación del Lic. Jose Enrique Ortiz. De la misma manera agradezco el apoyo del Lic. Grover Gutiérrez, Lic. Guillermo Serrate y Lic. Esteban Arandia quienes han seguido de cerca toda mi formación, de forma recurrente, a pesar de la distancia.

Extiendo mi gratitud al Lic. David Valverde Quiroz y Lic. Vicente Cuellar, docentes y autoridades de la facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras (UAGRM, Bol) por todo el soporte institucional para realizar mi estudio doctoral.

No puedo dejar de agradecer a mis compañeras del doctorado, Mtra. Fanny Muñoz y Mtra. Lisy Rubio, así como a los profesores del programa en general y en especial para la Dra. Patricia Mercado, a todos ellos, por los tres años de convivencia académica y por su valiosa amistad que sin duda alguna será para muchos años.

Resumen

La posición fiscal de un país corresponde al análisis del estado contable de corto y mediano plazo del resultado fiscal y de la deuda pública. Para países dependientes de un recurso natural se suele analizar el resultado fiscal con y sin petróleo; sin embargo, en esta tesis −aplicada para el caso de Bolivia− se examina el balance fiscal con y sin ingresos fiscales provenientes del gas natural (ingresos gasíferos y no gasíferos).

El problema de investigación surge en dos ámbitos: i) la ausencia de una regla fiscal para Bolivia (problema práctico); ii) el rol que ejercen los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales al gasto público con determinaciones sobre la posición fiscal (problema teórico). Finalmente, se plantean reglas fiscales comparativas en función de diferentes alternativas de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital. El propósito de los diversos escenarios planteados es evidenciar una mejora en la trayectoria de la deuda pública en el corto y mediano plazo.

Bajo el contexto de finanzas públicas dependientes de recursos naturales existen dos confrontaciones teóricas: ahorrar los ingresos fiscales del recurso natural acorde a la teoría del ingreso permanente (postura neoclásica) o canalizarlos a la inversión pública desde la teoría modificada del ingreso permanente (postura Keynesiana). En esta investigación, se parte de la premisa que economías en vías de desarrollo necesitan de inversión pública para el desarrollo y necesidades sociales.

La tesis ofrece dos elementos de análisis para la posición fiscal de Bolivia: i) demostrar que en los resultados fiscales (con y sin recurso natural), los choques en la asignación de los ingresos fiscales al gasto público ejercen un rol más relevante que los choques de precios del gas natural; ii) los choques de precios del gas natural son el elemento más significativo para la deuda pública con un manejo contracíclico. De forma adicional, se realiza un aporte práctico−propuesta para Bolivia− al considerar la inexistencia de una regla fiscal para este país.

Para ello, se toma el caso particular de Bolivia, cuyas finanzas públicas dependen del gas natural, con base en información trimestral: 2003-2011, al emplear la metodología de vectores autoregresivos estructural (SVAR) y pronóstico de la posición fiscal en cinco años en adelante (2012-2016) con diversas reglas fiscales en comparación con un escenario base sin regla fiscal.

Los resultados de la investigación revelaron los siguientes puntos principales:

Al contemplar los ingresos del gas natural, un choque positivo en los precios del gas natural derivó en menor gasto de capital con relación a los ingresos fiscales del recurso natural; efecto positivo sobre los resultados fiscales (generación de superávits); y disminución de la deuda pública.

Al omitir los ingresos del gas natural, un choque positivo en los precios del gas natural resultó en mayor gasto corriente con relación a los ingresos fiscales no gasíferos, cuyo mecanismo deterioró el balance fiscal sin recurso natural. Los choques de precios no influyeron unidireccionalmente sobre el resultado fiscal sin recurso natural; por tanto, la asignación de ingresos fiscales al gasto público fue el canal de transmisión.

Para el período abordado, 2003-2011, la posición fiscal de Bolivia fue insostenible dada la presencia de niveles progresivos en el déficit primario sin recurso natural, cuya insostenibilidad se profundizó a partir de la nacionalización de los hidrocarburos (2006).

Para el mediano plazo (hasta el 2016) se reduce la volatilidad de la deuda pública cuando se introduce una regla fiscal al eliminar el comportamiento estocástico de la asignación de ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto de capital y gasto corriente con valores objetivos de convergencia sobre los resultados fiscales.

El impacto de introducir una regla fiscal recae sobre la deuda pública a PIB máxima, que se determina en función de distintas magnitudes de ingresos fiscales canalizados hacia el gasto de capital (ej. baja, intermedia o alta), además de financiar parte del gasto corriente, cuyos mecanismos señalan una mejor trayectoria del endeudamiento público en comparación del escenario base (sin regla fiscal).

Para el caso de Bolivia, la sugerencia principal es una orientación fiscal basada en la generación de superávits fiscales en épocas de auges de precios externos para ser empleados de forma contracíclica durante tiempos de recesión.

Palabras claves:

Posición fiscal, choques de precios del gas natural, asignación de ingresos fiscales, escenarios de reglas fiscales.

Abstract

Fiscal stance of government corresponds to analysis of accounting statement of short and medium-term in relation to fiscal balance and public debt. For countries dependent on natural resources, it is usually to examine fiscal revenues with and without oil revenues; however, in this thesis−applied to the Bolivian case−it is examined fiscal balance with and without revenues that come from natural gas resources.

The research problem arises in two areas: i) the absence of fiscal rule for Bolivia (practical problem), ii) the role that natural gas prices shocks and the assignment of fiscal revenues to public spending play on fiscal stance (theoretical problem). Finally, there are presented comparative fiscal rules depending on different alternatives by channeling natural resource revenues to capital spending. The purpose of the various scenarios presented is to improve the prospect of public debt in the short and medium term.

Under context of dependency of public finance related to natural resources there are two theoretical confrontations: saving oil fiscal revenues according to permanent income theory (Neoclassical stance) or channeling these resources to public investment based on modified theory of permanent income (Keynesian stance). This research is based on the premise that developing economies need public investment for development and social needs.

The thesis offers two elements of considerations for the fiscal stance of Bolivia: i) demonstrating for fiscal balances (with and without oil) that assignment shocks of oil and non-oil fiscal revenues to public spending are more significant than natural gas price shocks, ii) showing that natural gas price shocks are the most relevant to the public debt under a countercyclical mechanism. Additionally, it offers a practical contribution for the Bolivian case when considering that this country does not have an official fiscal rule.

To do this, the case of Bolivia is taken, whose public finances depend on natural gas, based on quarterly information: 2003-2011, by using the methodology of structural vector autoregression (SVAR) and under a prospective of the fiscal stance in five years later (2012-2016)−when using different fiscal rules−compared to a baseline scenario.

In this research, the following main points have been revealed:

When considering fiscal revenues of natural gas, a positive shock in natural gas prices led to lower capital expenditures in relation to natural resource revenues; positive effect on fiscal balances (surplus); and declining public debt.

When omitting fiscal revenues of natural gas, a positive shock in gas prices increased current spending: this way of assignment has deteriorated the non-oil fiscal balance. In addition, price shocks had no direct effect on non-oil fiscal balance; therefore, the assignment of fiscal revenues to public spending was the transition channel.

For the studied period (2003 – 2011), the fiscal stance of Bolivia was unsustainable based on progressive deficits of non –oil primary balance, this unsustainability began since nationalization of oil & hydrocarbon industry (2006).

For the medium term (until 2016) the volatility of public debt is reduced by eliminating the stochastic behavior of the assignment of fiscal revenues (with and without natural resource) to capital and current spending when introducing target values on specific fiscal outcomes.

The impact of introducing a fiscal rule lies with maximum public debt to GDP determined according to different magnitudes of fiscal revenues channeled to capital expenditure (e.g. low, intermediate or high), besides financing part of current expenditure, which mechanisms show a better path of public debt to GDP compared with the baseline scenario (without fiscal rule).

For the Bolivian case, the main suggestion is a guidance based on the generation of fiscal surpluses during external price booms that are used as countercyclical role in times of recession.

Keywords:

Fiscal stance, natural gas price shocks, assignment of fiscal revenues, fiscal rules scenarios.

Índice temático

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I: POSICIÓN FISCAL Y DEPENDENCIA DE RECURSOS NATURALES **10**

1.1 EL ANÁLISIS DE LA POSICIÓN Y SOSTENIBILIDAD FISCAL 12
1.1.1 Diferenciación entre la posición y sostenibilidad Fiscal 15
1.1.2 Mecanismos de evaluación de la sostenibilidad Fiscal 17
1.1.3 Evaluación de posición fiscal en países exportadores de petróleo 22
1.1.4 Evidencias empíricas de sostenibilidad fiscal 31

1.2 LA ORIENTACIÓN DE LA POLÍTICA FISCAL EN PAÍSES DEPENDIENTES DE RECURSOS NATURALES 34
1.2.1 Movimientos cíclicos de la política fiscal en países dependientes de recursos naturales 34
1.2.2 Cambios institucionales y sus implicaciones en la política fiscal 37

1.3 ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DE LOS MERCADOS DE RECURSOS NATURALES 38
1.3.1 Organización de mercados de recursos naturales 39
1.3.2 Precios de los recursos naturales 42

1.4 CHOQUES DE PRECIOS INTERNACIONALES PARA PAÍSES EXPORTADORES DE RECURSOS NATURALES 43

1.5 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA MITIGACIÓN DE CHOQUES DE PRECIOS INTERNACIONALES 47

1.6 REGLAS FISCALES: ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA PAÍSES DEPENDIENTES DE RECURSOS NATURALES 50
1.6.1 El rol de las instituciones en la dirección de las finanzas públicas 50
1.6.2 Justificación teórica: ¿por qué son importantes las reglas fiscales? 53
1.6.3 Criterios generales de reglas fiscales 54
1.6.4 Reglas fiscales para países dependientes de recursos naturales 56

SÍNTESIS 57

CAPÍTULO II: ESTRUCTURA DEL MERCADO INTERNACIONAL DEL GAS NATURAL Y SU IMPORTANCIA EN LA ECONOMÍA BOLIVIANA **60**

2.1 ESTRUCTURA DEL MERCADO INTERNACIONAL DE GAS NATURAL 62
2.1.1 Organización del mercado internacional y mecanismos de fijación de precios del gas natural 65
2.1.2 Perspectivas de largo plazo en mercados internacionales del gas natural 67

2.2 INFLUENCIA Y DIVERGENCIA DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO EN LOS PRECIOS DEL GAS NATURAL: ¿RELACIÓN DIRECTA O MECANISMOS ALTERNATIVOS DE EXPLICACIÓN? ... 76

2.3 IMPORTANCIA DEL MERCADO DEL GAS NATURAL EN LA ECONOMÍA BOLIVIANA 85
2.3.1 Sendero de proyección para los precios de gas natural en Bolivia hacia el mediano plazo 87
2.3.2 La industria del gas boliviano 88

2.3.3 Inversiones e infraestructura en la industria del gas 91
2.3.4 Mercados de exportación del gas boliviano 94
2.3.5 Reservas, producción y consumo de gas natural en Bolivia 95
2.3.6 Sendero de crecimiento para la producción de gas natural en Bolivia hacia el mediano plazo (hasta el 2016) 97
2.3.7 Agotamiento del gas natural boliviano y su importancia fiscal 98
2.3.8 Régimen de asignación y distribución de ingresos del gas natural en Bolivia 100
2.3.9 Aplicación de la postura neoclásica en Bolivia: deterioro del bienestar 104

SÍNTESIS **111**

CAPÍTULO III: FACTORES ASOCIADOS A LA POSICIÓN FISCAL 114

3.1 EL PASADO RECIENTE DE LA POSICIÓN FISCAL EN BOLIVIA 116

3.2 DATOS Y METODOLOGÍA 118
3.2.1 Datos empleados 119
3.2.2 Metodología 121

3.3 RESULTADOS 126
3.3.1 Comparación de filtros 126
3.3.2 Balance cíclicamente ajustado (estructural) 134
3.3.3 Evaluación de la posición fiscal sostenible (PFS) para Bolivia 138

3.4 DISCUSIÓN 141

SÍNTESIS 143

CAPÍTULO IV: CHOQUES QUE INFLUYEN SOBRE LA POSICIÓN FISCAL DE BOLIVIA Y ESCENARIOS DE REGLAS FISCALES 145

4.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA METODOLÓGICA 146

4.2 DATOS Y METODOLOGÍA 147
4.2.1 Datos empleados 147
4.2.2 Especificación del modelo SVAR 152
4.2.3 Análisis probabilístico de la deuda pública 156
4.2.4 Supuestos exógenos para la proyección de la deuda pública 158

4.3 HALLAZGOS Y RESULTADOS 161
4.3.1 Choques y sus efectos contemporáneos sobre la posición fiscal 164
4.3.2 Choques y sus efectos dinámicos sobre la posición fiscal 167
4.3.3 Importancia relativa de los choques de precios y la asignación de ingresos fiscales sobre la posición fiscal 172
4.3.4 Determinantes dinámicos sobre la posición fiscal 175
4.3.5 Escenarios de reglas fiscales para Bolivia en función de la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos 178
4.3.6 Volatilidad de las reglas fiscales 183
4.3.7 Diseño de una política fiscal contracíclica 184
4.3.8 Inclusión de cláusulas de escape para las reglas fiscales alternativas 186

SÍNTESIS 190

CONCLUSIONES GENERALES 194

A) RESULTADOS ENCONTRADOS EN LA INVESTIGACIÓN 195

B) DISCUSIÓN DE RESULTADOS 200

C) CAMPO DE INTERSECCIÓN ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA INVESTIGACIÓN DESARROLLADA 204

D) CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN 208

E) IMPLICACIONES PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS 212
e.1) Para países dependientes de un recurso natural 212
e.2) Para Bolivia 215

F) PARA INVESTIGACIONES FUTURAS 218
f.1) Limitaciones de la investigación 218
f.2) Agenda de investigación 219

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS 220

LISTADO DE ANEXOS 242
Anexo 1.1 Nuevas reglas fiscales adoptadas desde 2010 242
Anexo 2.1. Consumo del gas natural por regiones: 1992 - 2010 245
Anexo 2.2. Producción del gas natural por regiones: 1992 - 2012 246
Anexo 2.3. Reserva de gas natural por regiones: 1992 - 2010 247
Anexo 2.4. Bases de datos utilizadas para relaciones del índice de precio del gas natural 248
Anexo 2.5. Formulas para los precios de exportación del gas boliviano 249
Anexo 2.6. Estimaciones ARCH – GARCH sobre el precio del gas natural 250
Anexo 3.1: Filtros utilizados 251
Anexo 3.2: Cálculo de la tasa de interés real de la deuda pública 252
Anexo 3.3: Movimientos cíclicos de la posición fiscal de Bolivia en torno a la producción de gas natural 253
Anexo 3.4: Movimientos cíclicos de la posición fiscal de Bolivia en torno al ciclo económico (brecha del producto) 254
Anexo 3. 5: Elasticidades calculadas para el cómputo del balance fiscal cíclicamente ajustado 254
Anexo 4.1: Pruebas de raíz unitaria para determinar el orden de integración de las variables 257
Anexo 4.2: Causalidad en el sentido de Granger [corto plazo] 258
Anexo 4.3: Causalidad en el sentido de Granger [largo plazo] 259
Anexo 4.4: Selección del rezago óptimo para el modelo VAR sin restricciones económicas 260
Anexo 4.5: Estabilidad de la modelación con base en cuatro rezagos 261
Anexo 4.6: Estabilidad de la modelación con base en un rezago 261
Anexo 4.7: Cumplimiento de supuestos econométricos 263
Anexo 4.8: Choques determinantes sobre las distintas mediciones del resultado fiscal 265
Anexo 4.9 Choques determinantes sobre la deuda pública/ PIB 267

Anexo de publicaciones (un documento aceptado y publicado y otro enviado) 268

Índice de figuras por capítulo

Figura 1. 1: Modelo hipotético, canales de transmisión entre los choques de precios y la posición fiscal 23

Figura 2. 1: Volumen proyectado de consumo mundial de gas natural 69
Figura 2. 2: Proyección del sendero de la producción de gas natural en diversas regiones del mundo 69
Figura 2. 3: Proyección de precios del petróleo y del gas natural, período 2012-2035 70
Figura 2. 4: Proyección del consumo americano de gas natural: Países OECD - hasta el 2035 73
Figura 2. 5: Proyección de la producción americana de gas natural: países No OECD - hasta el 2035 73
Figura 2. 6: Series de tiempo trimestrales para 1992 - 2010 83
Figura 2. 7: Diagramas de dispersión 84
Figura 2. 8: Precios del petróleo y precios de exportación del gas natural de Bolivia 85
Figura 2. 9: Volúmenes de exportación de gas natural 86
Figura 2. 10: Proyección de los precios de gas natural hasta 2017 87
Figura 2. 11: Niveles de producción y cambios de estructura en el mercado boliviano del gas natural 88
Figura 2. 12: Proceso productivo de la industria del gas boliviano 90
Figura 2. 13: Nivel de inversiones en la industria del Gas Natural de Bolivia 91
Figura 2. 14: Red de tuberías de Gas Natural en Bolivia 93
Figura 2. 15: Composición de las exportaciones bolivianas: Mercado argentino y brasileño 94
Figura 2. 16: Exportaciones del gas boliviano: Mercado argentino y brasileño 94
Figura 2. 17: Reservas de Gas Natural de Bolivia 95
Figura 2. 18: Nivel de Consumo interno y Producción de gas natural en Bolivia 96
Figura 2. 19: Proyección de la producción de gas natural (en Bpc) hasta el 2016 97
Figura 2. 20: Ratio de reservas probadas/ producción de gas natural, 1980 - 2010 98
Figura 2. 21: Participación de los ingresos del gas natural en los ingresos públicos 99
Figura 2. 22: Relación entre precios del gas natural y el gasto público 100
Figura 2. 23: Relación entre precios del gas natural y la asignación de ingresos fiscales al gasto público, 2003 -2011 101
Figura 2. 24: Composición de ingresos fiscales de hidrocarburos en Bolivia, 2003-2011 104
Figura 2. 25: Gasto de capital e Inversión pública en Bolivia, ... 105
Figura 2. 26: Participación del consumo del gobierno y de la inversión pública en el PIB Período 2003 - 2011 107
Figura 2. 27: Porcentaje de contracción requerida del consumo del gobierno y de la inversión pública con los valores observados, 2003 - 2011 108
Figura 2. 28: Contracción del PIB real bajo el régimen del ingreso permanente 108
Figura 2. 29: Impacto sobre el balance primario no petrolero (bpnp) al ahorrar los ingresos fiscales del gas natural, 2003 - 2011 109
Figura 2. 30: Impacto sobre la deuda pública (dp) al ahorrar los ingresos fiscales del gas natural, 2003- 2011 109
Figura 2. 31: Constitución del Fondo de ahorro petrolero 110

Figura 3. 1: Posición fiscal después de la nacionalización del gas boliviano, 2006- 2011 117
Figura 3. 2: Ahorro y uso del ingreso gasífero, cociente de sostenibilidad fiscal. 118
Figura 3. 3: Comparación de filtros en series económicas: Christiano y Fitzgerald (CF) y Hodrick y Prescott (HP) 127
Figura 3. 4: Fluctuaciones cíclicas de los precios del gas natural y de las finanzas públicas de Bolivia 129
Figura 3. 5: Discrecionalidad de la política fiscal, 2003 - 2011 135
Figura 3. 6: Balance global efectivo Vs. Balance global cíclicamente ajustado, 2003- 2011 137
Figura 3. 7: Descomposición del balance global: cíclico y estructural, 2003 - 2011 137
Figura 3. 8: Transición de cambio para los componentes cíclicos del balance fiscal 138
Figura 3. 9: Posición fiscal sostenible para el balance primario y la deuda pública en términos del PIB real 140
Figura 3. 10: Posición fiscal sostenible para el balance primario no gasífero y la deuda pública en términos del PIB real 140

Figura 4. 1: Series de tiempo en niveles con ajuste estacional, 2003 - 2011 149
Figura 4. 2: Especificaciones alternativas para la medición del resultado fiscal (y4t*): 150
Figura 4. 3: Proyección de los precios de gas natural hasta 2017 159
Figura 4. 4: Proyección de la producción de gas natural (en Bpc) hasta 2016 160
Figura 4. 5: Proyección de la brecha del producto hasta 2017 160
Figura 4. 6: Proyección del costo real de la deuda pública 161
Figura 4. 7: Respuesta estructural de la Asignación de ingresos fiscales al gasto público 168
Figura 4. 8: Respuesta estructural de los distintas mediciones de resultado fiscal 170
Figura 4. 9: Respuesta de largo plazo de la deuda pública 171
Figura 4. 10: Trayectoria probabilística de la deuda pública máxima a PIB 181
Figura 4. 11: Efecto sobre la deuda pública máxima al introducir una regla fiscal 182
Figura 4. 12: Balance global cíclicamente ajustado (BGCA). Promedio (2012-2016) 185
Figura 4. 13: Ajuste fiscal requerido para el BGCA hasta el 2016 186

Índice de cuadros por capítulo

Cuadro 1. 1: Efecto esperado de un choque positivo en el precio del recurso natural sobre el gasto público y la posición fiscal 25
Cuadro 1. 2: Efecto esperado de un choque positivo del gasto público (gasto corriente o de capital) sobre la posición fiscal 29
Cuadro 1. 3: Efecto esperado de un choque positivo del balance primario sobre la deuda pública .. 30

Cuadro 2. 1: Consumo, producción y reserva de gas natural por regiones (1992 – 2010) 63
Cuadro 2. 2: Ranking mundial de producción, consumo y reserva de gas natural (2010) 64
Cuadro 2. 3: Inferencias teóricas de diversas relaciones de influencia sobre el precio del gas natural 77
Cuadro 2. 4: Regímenes de asignación de ingresos fiscales hidrocarburíferos al gasto de capital 102
Cuadro 2. 5: Régimen de asignación de ingresos fiscales no hidrocarburíferos al gasto corriente. 102
Cuadro 2. 6: Mecanismo de distribución de los ingresos hidrocarburíferos en Bolivia 103

Cuadro 3. 1: Descripción de variables y fuentes de información utilizadas 120
Cuadro 3. 2: Orientación de la poltíca fiscal mediante correlaciones 121
Cuadro 3. 3: Orientación de la política fiscal mediante BCA 124
Cuadro 3. 4: Asociaciones vinculadas a la posición fiscal de Bolivia 131
Cuadro 3. 5: Evaluación de cambios institucionales en las finanzas públicas de Bolivia 132
Cuadro 3. 6: Cambios institucionales en la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos 133
Cuadro 3. 7: Elasticidades de los ingresos fiscales 135
Cuadro 3. 8: Procíclicalidad de la política fiscal (Promedio por períodos) 136
Cuadro 3. 9: Dos reglas alternativas para el balance primario meta (2003-2011) 139
Cuadro 3. 10: Grado de sostenibilidad fiscal para el período 2003 – 2011 139

Cuadro 4. 1: Correlaciones de Pearson para las series de tiempo en niveles con ajuste estacional 150
Cuadro 4. 2: Correlaciones de Pearson para mediciones alternativas del resultado fiscal 151
Cuadro 4. 3: Estadísticos descriptivos para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos, 2003-2012 151
Cuadro 4. 4: Reglas fiscales alternativas para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público 157
Cuadro 4. 5: Causalidad en el sentido de Granger para la posición fiscal de Bolivia 162
Cuadro 4. 6: Resultados de la factorización estructural 166
Cuadro 4. 7: Descomposición de la varianza estructural de las variables (Modelo A) 173
Cuadro 4. 8: Descomposición de la varianza estructural de las variables (Modelo B) 174
Cuadro 4. 9: Choques estructurales determinantes de los resultados fiscales para Bolivia 177
Cuadro 4. 10: Choques estructurales determinantes de la deuda pública para Bolivia 178
Cuadro 4. 11: Deuda pública máxima a corto y mediano plazo - 2016 179

Cuadro 4. 12: Prueba de hipótesis para las reglas fiscales alternativas en comparación con el escenario base..... 179
Cuadro 4. 13: Prueba de hipótesis para las reglas fiscales alternativas..... 180
Cuadro 4. 14: Probabilidad de disminución de deuda pública/ PIB frente a una condición inicial y prospectivas alternativas (2012 - 2016) 182
Cuadro 4. 15: Volatilidad de las reglas fiscales en función de la deuda pública máxima..... 184
Cuadro 4. 16: Cláusulas de escape para el déficit del balance global cíclicamente ajustado..... 187
Cuadro 4. 17: Resumen de reglas fiscales propuestas para Bolivia 189

Listado de abreviatura

Abreviatura	Descripción
ARCH	Heteroscedasticidad condicional autoregresiva
BCB	Banco Central de Bolivia
BGCA	Balance global fiscal cíclicamente ajustado
BP	Balance primario fiscal
BPC	Billones de pies cúbicos (gas natural)
BPNG	Balance primario fiscal no gasífero
CF	Filtro Christiano & Fitzgerald
CTE	Costos de Transacción Económicos
EIA	Energy Information Administration EIA - U.S.
FMI	Fondo Monetario Internacional
GARCH	Heteroscedasticidad condicional autoregresiva generalizada
HP	Filtro Hodrick & Prescott
IGARCH	Heteroscedasticidad condicional autoregresiva generalizada de tipo integrada
INE	Instituto Nacional de Estadísticas (Bolivia)
MPC	Millones de pies cúbicos (gas natural)
NIE	Nuevo Institucionalismo Económico
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PFS	Posición Fiscal Sostenible
SVAR	Vector autoregresivo estructural
TPC	Trillones de pies cúbicos (gas natural)
VAR	Vector autoregresivo
VECM	Vector con corrector de errores
YPFB	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

INTRODUCCIÓN

La literatura tradicional de choques externos[1] se ha enfocado en la medición de efectos adversos provenientes de dichas perturbaciones y dependencias de materias primas, una vez que las circunstancias internacionales han sido concretadas (Gylfason, 2001; Matsen & Torvik, 2004; Stevens, 2003) como fue el caso de la desaceleración económica de 2009.

En países cuyas finanzas públicas dependen de una materia prima, se suele llamar ingresos petroleros a los provenientes de algún recurso no renovable (petróleo, gas natural o cualquier recurso natural estatizado), la misma connotación es aplicable para balance fiscal no petrolero. En esta investigación se define asignación de ingresos fiscales bajo el mecanismo en que son direccionados los ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto público como es el gasto de capital y el gasto corriente.

La definición de ingresos fiscales y balance fiscal (con y sin gas natural) permite comprender el término de posición fiscal que corresponde al análisis del estado contable de corto y mediano plazo sobre el balance fiscal y la deuda pública (Afonso & Rault, 2010; Muller & Price, 1984). Esta posición es sostenible cuando la deuda pública es estable y el resultado fiscal−sin el recurso natural− no sufre un deterioro.

Los factores tradicionales que determinan la posición fiscal pueden explicarse por dos concepciones teóricas y metodológicas: la función de reacción fiscal y el análisis de sostenibilidad de la deuda pública (DSA, por sus siglas en inglés).

Para la función de reacción fiscal, se menciona que los factores principales que explican el balance fiscal primario son: la deuda pública rezagada, la brecha del producto, la tasa de interés (Bohn, 1998; Wijnbergen & France, 2012) y los precios de las materias primas−entre otros factores−(De Mello, 2005; Celasun, et al., 2007).

Para el análisis de sostenibilidad de la deuda pública, se menciona que los elementos que explican a la deuda pública se basan en el tipo de cambio real, el crecimiento del producto, la tasa de interés real y el balance primario (Penalver & Thwaites, 2006; Stoian & Câmpeanu, 2010).

[1] Asimismo, los choques también suelen ser llamados *shocks, innovaciones o perturbaciones* (Peña, 2008; Larraín & Sachs, 2002).

En países dependientes de un recurso natural, se sugiere que los precios de los recursos naturales influyen de forma unidireccional y positiva sobre la posición fiscal (Canavire & Mariscal, 2010; Dabla-Norris, et al., 2010; Kaminsky, 2009); es decir, a mayores precios del recurso natural, mayores superávits fiscales globales y mayor deterioro del resultado fiscal sin el recurso natural.

No obstante, los estudios antes mencionados no han considerado que la relación entre los choques de los precios del petróleo y la posición fiscal, no es directa. La forma de asignación de los ingresos fiscales al gasto público, es decir, el mecanismo de administrar los ingresos petroleros (e.j. establecimiento de un fondo de estabilización petrolera) puede ejercer un rol importante (Ossowski, et al., 2008; van der Ploeg & Venables, 2009; Holden, 2013).

El problema teórico de la tesis se centra en el debate de dos posturas de la economía: la Neoclásica y la Keynesiana, cuyos postulados sugieren−de forma respectiva− cómo deben ser asignados los ingresos fiscales derivados del recurso natural, en relación con el gasto público y la inversión en capital, existiendo dos posturas contrarias: 1] ahorrar y constituir un fondo soberano (Medas & Zakharova, 2009; Segura, 2006; Bjerkholt & Niculescu, 2004); 2] canalizarlos a inversión pública o a favor de la sociedad (van der Ploeg & Venables, 2009; Moss, 2011; Baunsgaard, et al., 2012; Cherif & Hasanov, 2011).

En tanto que la postura neoclásica sugiere el ahorro de los ingresos fiscales petroleros, lo cual es aplicable para economías desarrolladas (como el caso de Noruega), en esta investigación se asume la perspectiva Keynesiana, toda vez que las economías en desarrollo necesitan de inversión pública por carecer de capital, por tanto, la tesis se inclina hacia la segunda postura de la economía.

A pesar de la contrariedad de los enfoques teóricos, cabe mencionar la intersección entre la postura neoclásica y Keynesiana con relación a la posición fiscal en países dependientes de recursos naturales: la generación de superávits fiscales y disminución de deuda pública durante períodos de auge de precios.

La postura neoclásica, sugiere un rol neutral del gasto público frente a los choques de precios, por tanto, se inclina por el ahorro y la presencia de superávit fiscal. En tanto, que la postura Keynesiana señala un diseño contracíclico del gasto público: en épocas de expansión de precios se exige mayor austeridad del gasto público y en consecuencia

mayores superávits fiscales. La presencia de superávits fiscales conlleva a menor endeudamiento público.

Sin embargo, la intersección señalada entre la postura Keynesiana y la postura neoclásica basada en la generación de superávit fiscales y disminución del endeudamiento público durante períodos auge de precios externos es una condición necesaria pero no suficiente, debido a que el cumplimiento estricto de cada postura respectiva se fundamenta en la reacción del gasto público frente a los choques de precios del recurso natural y la actividad económica (para la postura Keynesiana el gasto público debe reaccionar de forma contracíclica y de forma neutral para el enfoque neoclásico).

En la revisión de la literatura se diagnostica una carencia de estudios que aborden la asignación de ingresos fiscales en un contexto de economías en desarrollo dependientes de un recurso natural: ¿cuánto gastar?; ¿cuánto invertir?; ¿de dónde se debe financiar el gasto?

Mientras gran parte de los estudios previos han abordado las preguntas señaladas desde el enfoque del crecimiento económico, en este documento se afronta desde la perspectiva fiscal, tomándose a la asignación de los ingresos fiscales (con y sin recurso natural) como posibles canales de transmisión entre los choques de precios de un recurso natural y la posición fiscal.

De forma adicional, el problema práctico de la tesis se centra en la ausencia de una regla fiscal para Bolivia (Rodríguez, 2011; Valdivia & Montenegro, 2010), por lo cual, existe una libre discrecionalidad en el manejo de las finanzas públicas en términos de resultados fiscales y deuda pública−posición fiscal− frente a la dependencia del gas natural. Pese a que la ley de hidrocarburos en Bolivia señala la distribución de regalías e impuestos directos de hidrocarburos (IDH) para gobiernos regionales y otras dependencias públicas, formalmente no existe una normativa que regule el gasto y ahorro público (Navajas, et al., 2008).[2]

El presente estudio toma como contexto la economía boliviana, debido a que el gas natural reviste alta participación en las exportaciones de este país[3]. Asimismo, Bolivia

[2] En el capítulo II se aborda el régimen actual de asignación y distribución de los ingresos hidrocarburíferos en Bolivia.

[3] Así por ejemplo: en 1995 este producto concentraba 8% del valor total exportado; para el 2003 representaba el 23%, luego, continuó adquiriendo mayores niveles de concentración en años posteriores: 39% (2006); 40% (2010); 41% a junio de 2011 en base a información estadística (INE, 2011),

atravesó por tres momentos importantes: i) el descubrimiento de un abundante recurso natural exportable; ii) la nacionalización de sus hidrocarburos; iii) los precios internacionales favorables, lo cual derivó en incrementos significativos para los ingresos fiscales y la posición fiscal de Bolivia. Dicho en otras palabras, se constituyeron en choques positivos para esta economía.

Adicionalmente, se abordan los *choques* de precios del gas natural debido a: (i) es el mayor producto de exportación (41% sobre el volumen total exportado)[4]; (ii) es un producto nacionalizado por el Estado.

Desde una perspectiva teórica, la alta concentración en uno o pocos productos de exportación es de alto riesgo, dado que los entornos internacionales no son siempre favorables, más aún, situaciones de caídas de precios puede ocasionar efectos negativos para las economías clasificadas como exportadoras netas (Llinás, 2002; Blecker, 2009; Perilla, 2009), lo cual es conocido como el síndrome de *enfermedad holandesa*.

Para países dependientes y no dependientes de recursos naturales, se ha recomendado la implementación de reglas fiscales tradicionales (FMI, 2009) como restricciones permanentes sobre el gasto público, el resultado fiscal y la deuda pública. El propósito de estas reglas fiscales es reducir el oportunismo del gobierno a tomar decisiones deliberadas en términos de deuda pública y déficit fiscal.

La crítica principal a las reglas fiscales tradicionales se ha centrado en su rigidez en torno al ambiente económico, al considerar límites numéricos fijos sobre la deuda pública y el resultado fiscal, por lo cual se restringe el margen de maniobra−por parte del gobierno− para realizar políticas contracíclicas.

De forma complementaria, se ha planteado la nueva generación de reglas fiscales basadas en la mitigación de choques económicos (Wijnbergen & Budina, 2011), combinando dichas respuestas con objetivos de sostenibilidad fiscal (Villafuerte & López, 2010; Schaechter, et al., 2012); es decir, sencillas, fácil de monitorear y sensibles a la actividad económica (Dzialo, 2012). De igual forma, se ha recomendado la inclusión de cláusulas de escape−para las reglas fiscales−con una orientación contracíclica basado en el balance fiscal cíclicamente ajustado (Schick, 2010).

[4] Al 30 de Junio de 2011 (INE, 2011).

Como fruto de la problematización respectiva, se realizan las principales preguntas de investigación:

¿Cuál es el rol que ejercen los choques de precios y la asignación de los ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia?;

¿Qué escenarios de reglas fiscales permitirían un mejor prospecto de la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo?

Para dar respuesta a las preguntas anteriores, en esta investigación se utiliza la versión modificada del ingreso permanente (postura Keynesiana), misma que recomienda canalizar los ingresos del recurso natural a la inversión pública. El enfoque tradicional de sostenibilidad en la deuda pública aborda su interrelación con el balance fiscal primario.

El propósito central del trabajo es evaluar el rol de los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia, a partir de información trimestral durante el período 2003 – 2011[5], mediante la metodología de vectores autoregresivos estructurales (SVAR) con el fin de proponer escenarios de reglas fiscales−bajo criterios de sostenibilidad − que generen mejor prospecto de la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo (2012 – 2016). Adicionalmente, se persiguen los siguientes objetivos particulares:

1. Obtener el sendero de proyección para los precios y la producción de gas natural de Bolivia hacia el corto y mediano plazo (2012 – 2016).

2. Explicar las implicaciones de los cambios institucionales sobre la posición fiscal de una economía dependiente de un recurso natural.

3. Evaluar la eficiencia del rol fiscal.

4. Obtener la estimación del balance fiscal global cíclicamente ajustado.

[5] Se considera este período debido a dos razones fundamentales: 1) a partir de 2003 comienza el boom de precios, aunque esta tendencia se aprecia desde de 1.999, el cambio de pendiente con mayor intensidad aparece desde este período; 2) después de mediados de los 90's muchos países petroleros tomaron tiempo para estabilizar sus finanzas públicas. Para el 2003, la mayoría de los países estaban en condiciones de responder a los choques de precios (Villafuerte & López, 2010, p. 4).

5. Analizar el efecto contemporáneo y dinámico que ejercen los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales− con y sin gas natural−en la posición fiscal de Bolivia (2003 -2011).

6. Proponer y evaluar escenarios de reglas fiscales que mejoren el prospecto de la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo (2012 – 2016) en comparación con un escenario base (sin regla fiscal) y en función de diversas alternativas de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital.

En consecuencia, la tesis se centra en dos hipótesis:

Hipótesis 1: La asignación de los ingresos fiscales −con y sin gas natural− al gasto público ejerce el rol de choque estructural más relevante sobre la posición fiscal en comparación con los choques de precios del gas natural.

Hipótesis 2: Las reglas fiscales basadas en diversas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital (baja, intermedia o alta) disminuyen la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo comparado con una trayectoria de escenario base (sin regla fiscal).

Para la segunda hipótesis se parte de la premisa que si el gobierno fija una proporción de ingresos fiscales que se canalizan hacia el gasto de capital−en diversas magnitudes−se elimina la volatilidad en la asignación de ingresos fiscal al gasto público, y por tanto, se disminuye la variabilidad del balance fiscal primario y de la deuda pública máxima. Desde otro punto de vista, se asume que dada la ausencia de una regla fiscal, la asignación de ingresos fiscales al gasto público y la posición fiscal son completamente estocásticas.

El estudio contribuye al conocimiento de la posición fiscal de Bolivia en cuatro aspectos: i) explicar la reacción del gasto público−en términos de presión fiscal[6]− bajo la dependencia de recursos naturales y frente a la perspectiva neoclásica y Keynesiana; ii) explicar el impacto de los choques de precios y de la asignación de los ingresos fiscales−

[6] Presión fiscal se refiere a la medición del gasto público en términos de ingresos fiscales

con y sin gas natural− sobre la posición fiscal; iii) ofrecer un marco explicativo para la evaluación de la posición fiscal en dependencia de recursos naturales; iv) explicar las implicaciones de escenarios de reglas fiscales basada en la canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital.

La principal contribución metodológica de la tesis −para Bolivia y con posibles elementos de consideración para economías emergentes similares− se basa en alternativas de reglas fiscales que considere los siguientes elementos: 1] establecimiento de límites sobre la deuda pública máxima, así como balances fiscales objetivos −ajustados a los movimientos cíclicos del producto y de los precios del recurso natural−; 2] fijación de límites máximos para el gasto público y asignación de los ingresos fiscales provenientes del gas natural; 3] inclusión de cláusulas de escape como respuesta a los choques económicos (desaceleración, recesión económica o desastres naturales).

Desde una implicación práctica**,** existen pocos trabajos que hayan evaluado la posición fiscal de Bolivia en el pasado reciente. Más aún se han ofrecido resultados contradictorios para este país: por un lado se ha evidenciado una mejora significativa en términos de sostenibilidad fiscal para Bolivia durante el período 2003-2009 (Villafuerte, et al., 2011). Por otra parte se ha encontrado un deterioro fiscal desde mediados de los 90's hasta el 2009 tomando en cuenta un deterioro en el ratio de sostenibilidad fiscal (Zambrano & Aguilera, 2010). Ambos trabajos se basaron en evaluar el comportamiento del balance primario no petrolero (no gasífero) en el tiempo, es decir, excluyendo el efecto de los ingresos del gas natural e hidrocarburos.

El análisis considera información trimestral durante el periodo 2003 – 2011 con un pronóstico en la trayectoria de la deuda pública en el corto y mediano plazo: 2012-2016. Por otra parte, se evalúa los efectos provenientes de los precios externos del gas natural para luego analizar sus respectivos impactos sobre la posición fiscal de Bolivia.[7]

En relación con la metodología, se empleará un modelo basado en vectores autoregresivos estructurales (SVAR) combinando una evaluación de mediano plazo con un diseño de largo plazo.

[7] La información se obtiene de las instituciones que brindan datos estadísticos oficiales de Bolivia como el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Banco Central de Bolivia (BCB) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos- Y.P.F.B (empresa estatal de hidrocarburos).

La justificación de la metodología abordada se centra en la inclusión de teoría económica en un modelo ateórico (VAR), además de modelar las respuestas de la asignación de ingresos fiscales al gasto público, de los resultados fiscales y de la deuda pública frente a choques de precios del gas natural. De forma adicional, mediante el enfoque SVAR se pretende explicar el canal de transmisión que existe entre los precios del gas natural y la posición fiscal.

Las principales ventajas del enfoque de vectores autoregresivos (VAR/SVAR) se centran en su poder predictivo de corto plazo utilizado para la medición de la posición fiscal, así como el establecimiento de reglas fiscales (Polito & Wickens, 2012; Hendry, 2006).

Otras metodologías, como la cointegración, evalúan la sostenibilidad fiscal para un largo plazo (Hamilton & Flavin, 1986; Stoian & Câmpeanu, 2010). Para ello, se necesita observar el comportamiento de la deuda pública, del balance primario y de los componentes de ingresos y gastos fiscales de 40 a 50 años (sin importar el número de observaciones: mensuales o trimestral), lo cual no es aplicable para la presente investigación; por tanto, se aplican metodologías de corto plazo para el análisis de las series de tiempo (VAR, SVAR).

Este documento se encuentra planificado en cuatro capítulos:

En el capítulo I se aborda la fundamentación teórica – contextual de la investigación con dos elementos ejes: la posición fiscal y la dependencia de recursos naturales, se presentan la postura neoclásica y Keynesiana para explicar la reacción teórica del gasto público frente a choques de precios de recursos naturales.

En el capítulo II se explica la estructura del mercado internacional del gas natural y su importancia para la economía boliviana. Se discute la relación teórica y empírica entre los precios del petróleo y los precios del gas natural, lo que permite determinar la prospectiva a mediano plazo de los precios del gas natural y la producción hidrocarburífera de Bolivia (hasta el 2016). De igual forma, se fundamenta el por qué la postura neoclásica deteriora el bienestar social de Bolivia al ser contemplada como regla fiscal.

En el capítulo III se describen los factores asociados a la posición fiscal de Bolivia, se define la orientación de la política fiscal en Bolivia (de forma neutral, procíclica o,

contracíclica), así como su grado de sostenibilidad fiscal. En esta sección se centra el análisis de los datos sin implicaciones de causalidad.

En el capítulo IV se realiza una propuesta metodológica para evaluar la posición fiscal con base en la integración de los enfoques abordados, se describen los principales hallazgos y resultados de la evaluación de posición fiscal en Bolivia, realizándose una sugerencia sobre distintos escenarios de reglas fiscales para Bolivia como estrategia que mejoré el prospecto de la deuda pública en el corto y mediano plazo.

Al final, se emiten las conclusiones principales del trabajo, las implicaciones para las políticas públicas y se proponen algunas líneas para investigaciones futuras.

CAPÍTULO I: POSICIÓN FISCAL Y DEPENDENCIA DE RECURSOS NATURALES

En la literatura macroeconómica se suele definir a la política fiscal como las decisiones que toma el gobierno al incrementar o disminuir el gasto público (corriente y de capital), los ingresos fiscales (impuestos), y por consiguiente, el déficit fiscal y la deuda pública (De Gregorio, 2007).

La orientación de la política fiscal se refiere a la variación del gasto público en torno a las fases del ciclo económico, lo cual determina su comportamiento (contracíclica, procíclica o neutral). Para países que dependen de un recurso natural, la política fiscal se extiende al análisis del déficit fiscal no petrolero y la relación del gasto público con los precios del recurso natural.

La posición y sostenibilidad fiscal giran en torno al período de análisis del balance fiscal y la deuda pública como elementos de la política fiscal. Así por ejemplo, mientras la posición fiscal parte de niveles adecuados de resultados fiscales y endeudamiento público en el corto plazo, la sostenibilidad fiscal evalúa la relación estable de las variables públicas en el largo plazo (Afonso & Rault, 2010), por tanto, el análisis de las finanzas públicas se centra en indicadores que permitan la viabilidad de las finanzas públicas en el tiempo, desarrollándose un conjunto de metodologías acotadas a reglas fiscales o razones deseadas, las cuales tratan de asegurar su estabilidad en el tiempo (Crispi & Vega, 2003).

Uno de los primeros estudios en analizar la posición y sostenibilidad fiscal fue el realizado por Keynes (1923), quién abordó el endeudamiento público en Francia, resaltándose la conducta del Gobierno para satisfacer la restricción del presupuesto público.

El planteamiento de Keynes sostiene que la insostenibilidad fiscal se presenta debido a la existencia de una alta proporción de deuda en relación con el ingreso nacional, lo que significa en términos modernos, altos niveles de endeudamiento en torno al PIB. Existe un problema de sostenibilidad cuando los ingresos del gobierno no son suficientes para hacer frente al costo financiero de la nueva deuda, entonces el gobierno tendría que tomar medidas para restablecer la sostenibilidad fiscal entre el aumento de impuestos o la reducción de gastos públicos.

. Posteriormente, Domar (1944) sostuvo que sería posible sostener un déficit primario[8], en la medida que la tasa de crecimiento real de la economía superara la tasa de interés del endeudamiento (Afonso & Rault, 2010).

En la década de los 80's, el análisis de la posición fiscal se vinculó con tres tipos de variables: actividad económica, déficits fiscales y deuda pública (Muller & Price, 1984). La literatura actual (del 2000 en adelante), la posición y sostenibilidad fiscal se ha relacionado con problemas de déficit fiscal no petrolero y deuda pública, prestándose atención especial al diseño de nuevas reglas fiscales que direccionen las políticas públicas (Polito & Wickens, 2012).

Por otra parte, se ha demostrado empíricamente la importancia del rol de las instituciones en países petroleros, y por ende la eficiencia pública, como un factor explicativo en la asignación de los recursos petroleros al gasto público para mantener una condición de sostenibilidad (Ossowski, et al., 2008; Manasse, 2006; Mehlum, et al., 2006), además de emplearse políticas *anti-choques* ante escenarios negativos de precios que permitan mitigar factores de riesgo (Jemio & Wiebelt, 2003; Canavire & Mariscal, 2010; García de la Vega, 2009). La importancia de contar con indicadores de posición fiscal, se basa en el equilibrio de las finanzas públicas como un determinante para la estabilidad macroeconómica de un país (Amieva, 2004).

El objetivo de este capítulo es explicar los fundamentos teóricos y contextuales que servirán de soporte de la investigación relacionado con la posición fiscal en un contexto de economías emergentes dependientes de recursos naturales. En tal sentido, el presente apartado está integrado por seis secciones: la primera aborda el análisis de la posición y sostenibilidad fiscal; la segunda considera la orientación de la política fiscal para países dependientes de recursos naturales; la tercera aborda los aspectos teóricos de los mercados de recursos naturales ; la cuarta parte describe el marco conceptual de los choques de precios internacionales de recursos naturales ; el quinto tópico menciona las políticas públicas para la mitigación de choques de precios internacionales; el sexto menciona las reglas fiscales como arreglos institucionales para mejorar la asignación de ingresos fiscales,

[8] El balance fiscal primario es la diferencia entre ingresos y gastos fiscales al omitir los intereses de la deuda pública.

gasto público, resultados fiscales y deuda pública bajo criterios generales y de dependencia de recursos naturales.

1.1 El análisis de la posición y sostenibilidad fiscal

Muller & Price (1984) sostienen que la posición fiscal corresponde a un análisis de corto plazo[9]. Adicionalmente, estos autores sugieren un horizonte de mediano plazo para la planificación y control de las finanzas públicas, estableciéndose correcciones de política fiscal que mejore el prospecto del gasto público de largo plazo.

De igual forma, se han empleado indicadores de corto plazo−crecimiento del gasto público y resultados fiscales objetivos− con base en proyecciones *n*-períodos (en adelante) para la trayectoria de la deuda pública (Comisión Europea, 2010; Blanchard, et al., 1991; Buiter, et al., 1993).

Para el pronóstico de la deuda pública, se suelen utilizar supuestos externos sobre la el comportamiento esperado de variables relevantes en la economía (crecimiento del producto, tasa de interés, tipo de cambio, entre otros); sin embargo, la crítica se ha centrado en la determinación exógena de estos supuestos en lugar de ser determinados de forma endógena por un modelo general de la economía (Polito & Wickens, 2012; Leeper, 2010; Cuddington, 1997).

En países dependientes de un recurso natural (e.j.: el petróleo), el análisis de la posición fiscal requiere la utilización de indicadores convencionales como el balance global y el balance primario (Medas & Zakharova, 2009)[10]. De forma complementaria, es importante integrar la evaluación fiscal con indicadores no petroleros (ej.: balance fiscal no petrolero), es decir, excluyendo el efecto de los ingresos petroleros.

De otro modo, se podrían inferir conclusiones erradas sobre el desempeño fiscal de un país que posee un recurso natural no renovable. Por otra parte, en una perspectiva de mediano plazo, se emplea un análisis tradicional de deuda pública basado en la trayectoria

[9] La posición fiscal será abordada con mayor detalle el capítulo III de la tesis.

[10] La definición más común del déficit fiscal (balance global), está comprendida como el desequilibrio entre los ingresos y gastos de cualquier nivel de gobierno. El balance primario es la diferencia entre los ingresos totales menos los egresos totales, omitiendo el pago de intereses de deuda pública (Amieva, 2004).

de mediano plazo como resultado de un balance fiscal primario sostenible (Wyplosz, 2011; Wijnbergen & Budina, 2011).

En el largo plazo (sostenibilidad fiscal), se suele comparar la trayectoria del balance fiscal (petrolero y no petrolero) con la deuda pública y el agotamiento de las reservas del recurso natural (horizonte de extracción y producción). A continuación, se presentan los indicadores más comúnmente aceptados para medir la posición fiscal en países petroleros (o que tengan algún recurso natural):

$$I_t = INP_t + IP_t \quad (1.1)$$

Los ingresos fiscales totales (I_t)están compuestos por ingresos no petroleros (INP_t) e ingresos petroleros (IP_t).

$$GE_t = GCtte_t + GC_t + (1 + i_t)D_{t-1} \quad (1.2)$$

El Gasto público total GE_t incluye los gastos corrientes ($GCtte_t$), los gastos de capital (GC_t) y los costos financieros (i_t) del servicio de deuda (D_{t-1}).

El balance global es la diferencia entre los ingresos y gastos públicos totales:

$$BG_t = I_t - GE_t \quad (1.3)$$

En la ecuación 1.3 se puede deducir el balance fiscal global no petrolero, excluyéndose el ingreso petrolero (IP_t).del ingreso fiscal total (IP_t).:

$$BGNP_t = I_t - IP_t - GE_t \quad (1.4)$$

Finalmente, en diversos trabajos de investigación, se suele evaluar el balance fiscal primario "no petrolero" ($BPNP_t$), es decir, sin contemplar el costo financiero de la deuda pública (Daude, et al., 2010; Ossowski, et al., 2008; Villafuerte, et al., 2011):

$$BPNP_t = I_t - IP_t - (GE_t - (1 + i_t)D_{t-1}) \quad (1.5)$$

La ecuación 1.5. puede ser expresada en términos del PIB (Y):

$$\frac{BPNP_t}{Y_t} = \frac{I_t}{Y_t} - \frac{IP_t}{Y_t} - \left(\frac{GE_t}{Y_t} - \frac{(1+i_t)D_{t-1}}{Y_t}\right) \quad (1.6)$$

En consecuencia, un deterioro progresivo del balance primario no petrolero, reflejaría una política fiscal expansiva, ya sea mediante el incremento del gasto público o a través de una disminución en la contribución de los ingresos públicos no petroleros. De

forma contraria, al mantener constante el balance primario no petrolero mostraría un elemento de sostenibilidad fiscal, más aún considerándose una reducción de la deuda pública. Por tanto, la trayectoria del balance primario no petrolero es un mecanismo clave para la dirección de la sostenibilidad fiscal (en el largo plazo).

La sostenibilidad fiscal (también llamada sustentabilidad fiscal) es el equilibrio de las finanzas públicas, en términos de los resultados fiscales (ingresos[11] y gastos públicos), el costo financiero de la deuda y el nivel endeudamiento público, considerando su relación estable en el largo plazo (Ucal & Alici, 2010; Afonso & Rault, 2010; Navajas, et al., 2008; Hamilton & Flavin, 1986).

La condición de relación de largo plazo evalúa las restricciones de presupuestos fiscales, por tanto, los gobiernos pueden financiarse, ya sea a través de ingresos propios o mediante endeudamiento público. Adicionalmente, la restricción fiscal involucra políticas públicas actuales y futuras, de no ser así, la política fiscal sería insostenible en el tiempo y la insolvencia del gobierno sería lo más probable. Por consiguiente, la sostenibilidad fiscal está asociada con la capacidad de los gobiernos para mantener la solvencia y pagar la deuda soberana de forma perpetua sin ninguna cesación de pagos (Abdullah, et al., 2012).

La restricción presupuestaria se presenta en el financiamiento del déficit fiscal, al menos que exista un mecanismo de financiamiento libre de interés, de la misma manera, la sostenibilidad fiscal viene del concepto por el cual el valor presente del endeudamiento público es equivalente al valor presente de los superávits esperados en el tiempo (Berenguer-Rico & Carrion-i-Silvestre, 2011).

En suma, sintetizando en una sola definición, la sostenibilidad fiscal analiza el manejo de las finanzas públicas en niveles adecuados de resultado fiscal y del nivel de endeudamiento público, considerando su equilibrio en el largo plazo, por lo cual los

[11] Conjunto de entradas y recaudaciones del Gobierno provenientes: (i) vía impuestos; (ii) vía cobros de bienes y servicios públicos; (iii) vía las rentas derivadas de la propiedad de activos; y (iv) mediante transferencias voluntarias recibidas y/o impuestas de terceros. Los ingresos públicos son clasificados en *corriente* y *de capital*. El primer tipo de ingreso corresponde a los cuales que se perciben de forma continua, en cada periodo fiscal, y que en la presupuestación deben respaldar los gastos corrientes. Los *ingresos corrientes* se componen de *ingresos tributarios* [derivados de *impuestos directos* e *indirectos*] y *no tributarios* [ingresos que tienen contraprestación o provenientes de entidades públicas]. Paralelamente, los *ingresos de capital* provienen de la realización del Patrimonio del Estado, así como las rentas que percibe (Larraín & Sachs, 2002; Amieva, 2004).

gobiernos deben mantener una solvencia que les permita pagar la deuda soberana, de forma indefinida, controlando el riesgo de entrar en cesación de pagos (Hamilton & Flavin, 1986).

1.1.1 Diferenciación entre la posición y sostenibilidad Fiscal

Por lo mencionado anteriormente, se hace necesario la evaluación de la posición fiscal, al establecer indicadores que permitan cuantificar el desempeño de las finanzas públicas en el corto y mediano plazo, generalmente basado en dos instrumentos de medición: el balance fiscal (Medas & Zakharova, 2009; Villafuerte & López, 2010) y la deuda pública (FMI, 2010; Polito & Wickens, 2011; 2012).

Es necesario diferenciar el análisis para países que posean una alta dependencia de un recurso natural [mayor o igual al 20% de los ingresos públicos (Baunsgaard, et al., 2012)]; en consecuencia, países exportadores de petróleo necesitan indicadores fiscales, no sólo fundados en el balance fiscal, sino en la complementariedad de balances fiscales no petroleros (Ossowski, et al., 2008; Collier, et al., 2009; Villafuerte, et al., 2011; Maliszewski, 2009). La posición fiscal se fundamenta en el hecho que una alta dependencia de ingresos provenientes de recursos naturales ha evidenciado efectos permanentes en el incremento de los gastos públicos en economías latinoamericanas (Medina, 2010).

La diferencia principal entre posición y sostenibilidad fiscal se relaciona con la unidad temporal de análisis. En primer lugar, la posición fiscal implica indicadores y reglas fiscales que evalúen el desempeño de las finanzas públicas en el corto y mediano plazo. En segundo lugar, la sostenibilidad fiscal permite apreciar la perspectiva de largo plazo entre el balance fiscal y la deuda pública en comparación con la trayectoria de agotamiento de un recurso natural (Baunsgaard, et al., 2012).

No obstante, es posible inferir que la consideración de criterios de largo plazo (sostenibilidad fiscal) se asume como una condición suficiente y necesaria para la determinación de indicadores de corto y mediano plazo (posición fiscal), dicho de otra forma, para que exista sostenibilidad en el largo plazo, las finanzas públicas deben ser direccionadas con principios de asignación de ingresos fiscales al gasto público para el corto y mediano plazo, cuya discusión es el objetivo de esta investigación.

La importancia de la sostenibilidad fiscal se relaciona con el equilibrio macroeconómico de un país, lo cual significa lograr estabilidad en los precios internos,

tipos de cambios menos volátiles, tasas de interés que permitan un crecimiento adecuado de la inversión privada, y por ende niveles sostenidos de crecimiento del producto nacional, así como también moderadas tasas de desempleo (Amieva, 2004). Carlstrom & Fuerst (2000) formularon la teoría fiscal del nivel de precios, la cual vincula el desempeño de la política fiscal con su impacto en la inflación. Aunque, es evidente que el nivel de precios de la economía está determinado por la interdependencia de la política fiscal y monetaria. Al mismo tiempo, su relevancia, se fundamenta en comprender los requerimientos de solvencia y directrices políticas que permitan la continuidad en el pago de la deuda pública (Izquierdo & Panizza, 2004).

La teoría económica relaciona el manejo del gasto público[12] con el nivel de desarrollo de las naciones, ya sea en términos de crecimiento, estancamiento o contracción del bienestar social. Adicionalmente, el manejo racional de la política fiscal es uno de los principios macroeconómicos más importante, basado en la utilización de instrumentos de gastos públicos, impuestos y administración de deuda para lograr ciertos equilibrios macroeconómicos (Stiglitz, 2000). Frente a ello, los gobiernos no pueden acumular indefinidamente endeudamiento público acompañado de déficits fiscales permanentes. En consecuencia, la política fiscal se enfrenta a una restricción intertemporal, la cual restringe los requerimientos de objetivos de la política macroeconómica (Pierre & Montiel, 2000).

En términos macroeconómicos existen cuatro indicadores básicos para evaluar el balance de ingresos y gastos de las finanzas públicas: (i) balance primario global; (ii) balance operativo; (iii) balance del gobierno central; (iv) balance del sector público no financiero.

En el primer balance, el ahorro corriente solamente considera el neto de ingresos y gastos corrientes, mecanismo que permite apreciar las operaciones del Gobierno. *En el*

[12] Todo pago "no recuperable" que realiza el gobierno, mediante el cual puede efectuarse o no ante una contraprestación pública. El gasto público es clasificado conforme a su asignación, aplicación y propósito. Larraín & Sachs (2002) agrupan el gasto público en cuatro categorías: *(a) Consumo del Gobierno*, el cual incluye los salarios que paga el gobierno a empleados públicos, como también el pago por bienes y servicios adquiridos para el consumo corriente; *(b) Inversión del gobierno*, referido a una serie de gastos de capital [tales como construcción de caminos, escuelas y puertos]; *(c) Transferencias al sector privado*, comprende bonos estatales como seguros de desempleo, beneficios a veteranos de guerra, jubilados y otras transferencias de bienestar que son destinadas a las familias y empresas; *(d) intereses sobre deuda pública*.

segundo balance, el resultado operativo es utilizado generalmente en países altamente endeudados y con niveles de inflación elevados, la técnica básica consiste en eliminar el componente inflacionario de los intereses, poniendo en evidencia las necesidades de financiamiento nominales y especificando la sensibilidad frente a la inflación. *En el tercer balance,* el resultado del gobierno central comprende el balance de ingresos y gastos, del gobierno y sus dependencias de autoridades públicas sobre las diversas jurisdicciones del país. *En cuarto balance*, el FMI ha recomendado la utilización del Resultado del Sector Público No Financiero (RSPNF), en cuyo balance, se incluye a las empresas públicas bajo control presupuestal y "no presupuestal", es decir si forma parte o no del presupuesto público [Amieva, 2004].

Para evaluar la sostenibilidad fiscal en términos de resultados fiscales los indicadores más utilizados son el resultado primario global (Afonso & Rault, 2010; Stoian & Câmpeanu, 2010; Vergara, 2002) y los egresos e ingresos públicos totales (Abdullah, et al., 2012; Berenguer-Rico & Carrion-i-Silvestre, 2011; Ucal & Alici, 2010). Asimismo, Vergara (2002) sostiene que lo más pertinente es mirar el resultado consolidado del sector público en vez del nivel diferenciado (gobierno central, empresas públicas y el banco central), aunque dicho desglose permitiría observar los actores generadores de déficit y superávit fiscal.

1.1.2 Mecanismos de evaluación de la sostenibilidad Fiscal

La literatura de las finanzas públicas ofrece diversas alternativas conceptuales para medir la sostenibilidad de fiscal, entre las cuales se destacan las siguientes: (i) el equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo; (ii) la función de reacción fiscal; (iii) el análisis de la posición fiscal sostenible.

i. El equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo

El principal objetivo de este modelo se basa en evaluar la sostenibilidad fiscal en función de niveles manejables de déficits fiscales y endeudamiento público, por lo cual, esta metodología aborda la existencia de una asociación estable en el tiempo entre los ingresos públicos, los gastos gubernamentales, el resultado primario global, la tasa de interés y la deuda del gobierno (Hamilton & Flavin, 1986; Pedroni, 1999; Pedroni, 2004;

Westerlund & Edgerton, 2007). Es importante mencionar que las variables pueden estar expresadas en *términos nominales* (Ucal & Alici, 2010) o en *términos del PIB* (Afonso & Rault, 2010). Adicionalmente, Milesi & Razin (2000) argumentan que la sostenibilidad fiscal se centra en la estabilización de la deuda externa y el PIB.

Por consiguiente, Hamilton & Flavin (1986) concluyeron que la sostenibilidad fiscal requiere estabilidad de la deuda pública (conocida como estacionariedad), lo cual significa que no continúe creciendo a niveles insostenibles. Asimismo, Perron (1989) sugirió que si no existen ajustes estructurales[13] de los causantes de los déficits presupuestales, las variables fiscales no conseguirían niveles estacionarios de largo plazo.

Para determinar el nivel de gasto público, el gobierno se enfrenta a una restricción presupuestaria entre componentes de gasto y sus fuentes de financiamiento:

$$G\ prim_t + i_t D_{t-1} = I_t + \Delta D_t + Ay.Ext_t \quad (1.7)$$

En la parte izquierda de la ecuación (1.7) se señala que el gasto primario y el costo total de deuda pública pueden ser financiados con el lado derecho de la ecuación: ingresos fiscales totales (I_t); incremento de deuda pública (ΔD_t) o inclusive ayuda externa ($Ay.Ext_t$)[14].

Así despejando en (1.7) la deuda pública, se obtiene (1.8):

$$D_t = D_{t-1} + i_t D_{t-1} + (G\ prim_t - I_t) - Ay.Ext_t$$
$$D_t = D_{t-1} + i_t D_{t-1} - (I_t - G\ prim_t) - Ay.Ext_t \quad (1.8)$$

Donde el balance primario (BP_t) corresponde a la diferencia entre ingresos fiscales y el gasto primario.

Luego, bajo el esquema de no-Ponzi[15]:

$$D_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \lambda(I_t - Gprim_t) + \lim_{n\to\infty} \lambda_0\ D_0 \quad (1.9)$$

[13] Programas de estabilización y asistencia técnica en la administración de ciertas crisis de deuda externa y profundos déficit públicos (Larraín & Sachs, 2002).

[14] La ayuda externa también se refiere a la condonación de deuda pública, muy aplicable a países altamente endeudados o de bajos ingresos.

[15] Charles Ponzi fue un inmigrante italiano en Boston, que adquiría nuevas deudas para pagar las antiguas y cubrir sus déficits (a principios del siglo XX), llegó a tener 40.000 acreedores, luego, su deuda se hizo insostenible y explosiva (De Gregorio, 2007).

$$\text{Donde } \lambda = \prod_{s=1}^{\infty} \lambda_s \text{ y } \lambda = \frac{1}{(1+i_t)}$$

$$\lim_{n\to\infty} D_0 = 0$$

La condición (1.9) señala que si el gobierno adquiere un nuevo financiamiento para cubrir su déficit, éste debe ser igual al valor presente de futuros superávit fiscales:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \lambda(I_t - Gprim_t)$$

De forma posterior, la restricción intertemporal, se reduce a la siguiente expresión (Hakkio & Rush, 1991):

$$I_t = \alpha + \beta\, GE_t \quad (1.10)$$

En la ecuación (1.10), Quintos (1995) distingue dos grados de sostenibilidad: fuerte y débil. En el primer caso, la sostenibilidad es potente cuando los ingresos y gastos están cointegrados[16] por el parámetro cointegrante $\beta = 1$. Contrariamente, la sostenibilidad es débil, en la situación que el parámetro β se encuentra en el rango entre cero y uno (Quintos, 1995; Berenguer-Rico & Carrion-i-Silvestre, 2011).

Donde GE_t es el gasto gubernamental total incluyendo el interés pagado sobre la deuda:

$$GE_t = Gprim_t + i_t * D_{t-1} \quad (1.11)$$

En resumen, para que exista sostenibilidad fiscal, es necesario que las variables de ingresos públicos, gastos gubernamentales y el nivel de endeudamiento presenten una tendencia común o relación de largo plazo.[17]

ii. La función de reacción fiscal (FRF)

La función de reacción fiscal es una herramienta para el análisis de la sostenibilidad fiscal en el largo plazo, la cual permite evaluar los cambios en el resultado fiscal

[16] Significa una relación de largo plazo.

[17] Caso contrario se podría evidenciar una relación espuria: situación en que los contrastes estadísticos ("t" de Student y "F" de Fisher) tenderían a rechazar la hipótesis de ausencia de relación, cuando, de hecho, no podría existir (Greene, 1999, p. 727).

ocasionados por cambios en el nivel de endeudamiento previo, por tanto, este mecanismo se centra en la hipótesis básica de que a mayor endeudamiento público, existe una disminución en el déficit fiscal o, en su defecto, un incremento en el superávit fiscal (Stoian & Câmpeanu, 2010).

La hipótesis de reacción fiscal sostenible fundamenta que la solvencia del gobierno se aprecia en presencia de incrementos del nivel de endeudamiento público lo que lleva a una mejora de la capacidad de pago del gobierno. De forma contraria, un aumento en el nivel de deuda y un deterioro en los resultados fiscales (aumento del déficit) demostrarían el riesgo del gobierno en incurrir en cesación de pagos de la deuda pública.

La insostenibilidad fiscal deteriora el bienestar general a través de déficits fiscales persistentes y excesiva deuda pública, generando un uso ineficiente de los recursos y provocando incremento en la tasa de inflación y volatilidades macroeconómicas (Agnello & Sousa, 2009). Adicionalmente, la insostenibilidad fiscal involucra el riesgo de incremento de las tasas de interés futuras, con contracciones en el crecimiento económico (Castro & Hernandez de Cos, 2000).

Por otra parte, se argumenta que la sostenibilidad fiscal se presenta en el comportamiento estacionario de la deuda pública (oscila en torno a una media) y por lo tanto los gobiernos no están presionados a incrementar los impuestos ni a disminuir el gasto público, revirtiendo el déficit fiscal o limitándose al endeudamiento público (Blanchard, et al., 1991).

De esta forma, Bohn (2005; 2007) demuestra que el cálculo de la sostenibilidad fiscal está enmarcada por una *función de reacción fiscal* que describe el resultado primario global fiscal, como una función directa del endeudamiento, ambas en términos del PIB, la esencia de esta función radica en evaluar la habilidad del gobierno para generar superávit primario en función de la restricción presupuestaria en el largo plazo resultante del endeudamiento.

Por tanto, la *función de reacción fiscal* (FRF) puede ser estimada a partir de:

$$bfp_t = \alpha + \beta\, d_{t-1} + \delta\, Z_t + \varepsilon \qquad (1.12)$$

Donde: bfp_t es el resultado primario fiscal (superávit/déficit) en términos del PIB en el tiempo "t"; d_{t-1} es el nivel de endeudamiento previo en términos del PIB; Z_t es un vector de variables explicativas; α, β, δ son parámetros del modelo.

Bohn (1998) considera a Z_t como el nivel de deuda en términos del PIB elevado al cuadrado *(d_t^2)*. Adicionalmente, De Mello (2005) considera al vector de variables explicativas *(Z_t)* como: los precios de materias primas exportables rezagados un periodo (*p_{t-1})*; el nivel de deuda en términos del PIB del periodo anterior (*d_{t-1})* y la inflación del periodo anterior *(π_{t-1})*.

Para finalizar, Bohn (1998) argumenta que si el resultado fiscal responde positivamente ante cambios en el nivel de endeudamiento previo (y por ende existe sostenibilidad fiscal), se verifica que $\beta > 0$ en la ecuación (1.12).

En suma, la *función de reacción fiscal* evalúa la capacidad gubernamental para reaccionar en términos del resultado global fiscal ante cambios en el nivel de endeudamiento público, en consecuencia, para que exista sostenibilidad fiscal, debe cumplirse la hipótesis básica que un aumento en el nivel de endeudamiento provoca un incremento en el superávit fiscal o en su defecto una disminución del déficit presupuestario del gobierno (*esquema no-Ponzi*).

iii. *Algoritmo de la posición fiscal sostenible (PFS, por sus siglas en inglés)*

Croce & Hugo (2003) elaboraron un algoritmo que permite medir estáticamente la reacción del gobierno entre la diferencia del resultado primario efectivo (b_{pt}) y el resultado primario meta o sostenible (b_p*) y la diferencia entre el endeudamiento del periodo anterior efectivo (d_{t-1}) y el nivel de endeudamiento meta o sostenible (d*).

Es un indicador adecuado para evaluar la sostenibilidad fiscal en uno o más periodos (por lo cual también puede ser dinámico). Además, este instrumento permite evaluar si la política fiscal es consistente o inconsistente con la sostenibilidad fiscal. El algoritmo está conformado por seis elementos: 1) la tasa de interés real de la deuda (r_t); 2) la tasa de crecimiento real de la economía (g_t); 3) el resultado primario efectivo (b_{pt}); 4) el resultado primario meta o sostenible (b_p*); 5) la razón deuda/PIB efectiva del periodo anterior (d_{t-1}); 6) la razón deuda/PIB meta o sostenible (d*). A continuación se presenta el indicador:

$$PFS_t = (\beta_t - \lambda_t) = \frac{1+r_t}{1+g_t} - \frac{bp_t - bp^*}{d_{t-1} - d^*} \quad (1.13)$$

Donde: β_t corresponde a una razón de tasa de interés real de la deuda en términos de la tasa de crecimiento real de la economía; λ_t es una función de reacción fiscal que mide el ratio entre la brecha del resultado primario efectivo y el resultado primario meta o sostenible (por el lado del numerador) y la brecha entre la relación deuda/PIB efectiva del año anterior y la relación deuda/PIB meta o sostenible (por el lado del denominador).

La regla básica para una sostenibilidad fiscal consistente es que $|\beta_t - \lambda_t| < 1$, toda vez que si la razón deuda/PIB del periodo anterior es mayor a la meta, se convergerá a d^*. En consecuencia si el indicador es mayor o igual a 1, se concluye que la autoridad fiscal mantiene una política fiscal inconsistente. Adicionalmente, este indicador es aplicable a todos los periodos de análisis (en contexto dinámico), por lo cual, para evidenciarse sostenibilidad, la regla debe cumplirse en el 75% del período observado. Lo cuestionable de esta herramienta, es la orientación procíclica de la política fiscal, ignorándose las fases de recesión económica y caídas de precios internacionales para países exportadores de materias primas (De Gregorio, 2007; Crispi & Vega, 2003).

1.1.3 Evaluación de posición fiscal en países exportadores de petróleo

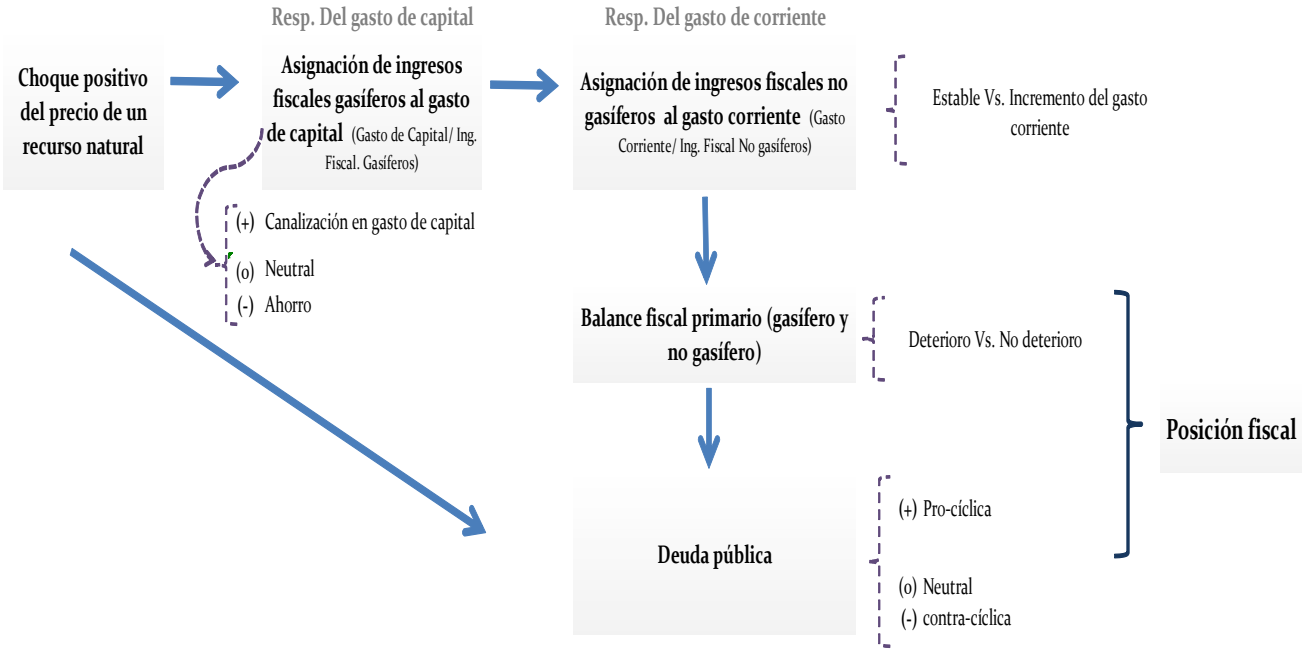
En la literatura macroeconómica se ofrecen dos posturas contrarias en relación con el manejo del gasto público: la postura Keynesiana y la neoclásica. La primera sostiene que un incremento del gasto público o una disminución del impuesto fomenta el crecimiento del producto, especialmente en tiempos de recesión lo más aconsejable es una posición fiscal contracíclica. La segunda, considera que el gasto público no influye en el crecimiento del producto, por tanto, la política fiscal debe ser neutral (acíclica).

Sin embargo, la evidencia empírica sugiere que en economías en desarrollo se emplean políticas pro-cíclicas (Kaminsky, 2009; Talvi & Végh, 2005; Ilzetzki & Végh, 2008). En concordancia con lo anterior, se presentan dos perspectivas de discusión: la teoría del ingreso permante (derivada de la postura neoclásica) y la teoría del ingreso permanente modificada (relacionada con la postura Keynesiana) sobre la cual se emergen las principales deducciones teóricas. Al final, se aborda la sostenibilidad de la deuda pública.

En países que dependen de un recurso natural, es necesario analizar la respuesta del gasto público (corriente y de capital) y de la posición fiscal (balance fiscal primario y deuda pública) frente a un choque positivo en el precio del petróleo (gas natural).

Para ello se propone a la asginación de ingresos fiscales al gasto público como el canal de transmisión entre los choques de precios del recurso natural y la posición fiscal (figura 1.1):

Figura 1. 1: Modelo hipotético, canales de transmisión entre los choques de precios y la posición fiscal



Fuente: Elaboración propia.

Para la postura neoclásica, un choque positivo en el precio no debe afectar directamentamente al gasto público al considerar que los ingresos fiscales del recurso natural son ahorrados.

Desde la perspectiva Keynesiana, existen dos vertientes: 1] el gasto público debe seguir una orientación contracíclica, es decir, disminución del gasto en épocas de crecimiento y expansión del gasto durante períodos de recesión; 2] para la segunda vertiente, la teoría modificada del ingreso permanente señala que los ingresos del recurso natural deben canalizarse hacia la inversión pública (componente del gasto de capital) con el propósito de estimular la demanda interna.

El mecanismo de respuesta del gasto público frente a los choques de precios del recurso natural determina el comportamiento del balance fiscal primario (con y sin recurso natural). En concordancia, para la postura neoclásica el balance fiscal sin recurso natural no debe afectarse o al menos mantenerse constante. Para la postura Keynesiana, un incremento en la inversión pública, y por ende gasto de capital, afecta de forma negativa al balance fiscal no petrolero.

De forma adicional, se ha mencionado que durante épocas de auge en los precios del petróleo, los gobiernos petroleros usúalmente optan por incrementar el gasto de capital (inversión pública) en vez de acumular superávits fiscales (Talvi & Végh, 2005; El Anshasy, 2012). La anterior medida se explica por el *problema de la piscina común*, donde existen varios participantes y actores sociales que ejercen presión sobre el gobierno para ejecutar los recursos monetarios disponibles en las arcas del Estado.

Cuando se considera el resultado fiscal el ingreso del recurso natural, este debe tener una respuesta positiva frente a un choque positivo del precio del recurso natural en ambas posturas: i) en la neoclásica, un choque de precios no influye sobre el gasto público, por tanto generá superavit fiscal; ii) la Keynesiana sugiere un diseño contracíclico, por tanto, un choque positivo en el precio debe reflejarse con una respuesta negativa del gasto público (supéravit fiscal por expansión económica) , aunque puede verse contrarestado por un incremento de la inversión pública.

Para finalizar, se espera que la respuesta de la deuda pública presente una respuesta negativa frente aun choque positivo del precio del gas natural (disminución del endeudamiento público), en ambas posturas (neoclásica y Keynesiana), al considerar un resultado fiscal positivo derivado de un choque positivo de precios del bien exportable.

En el *cuadro 1.1* se mencionan los efectos esperados sobre el gasto e inversión pública, así como en la posición fiscal derivados de un choque positivo en el precio del recurso natural:

Cuadro 1. 1: Efecto esperado de un choque positivo en el precio del recurso natural sobre el gasto público y la posición fiscal

	Efecto sobre:		Impacto:	Perspectiva:
	Gasto e Inversión pública	Gasto corriente	o	Neoclásica
			-	Keynesiana
		Gasto de capital (Inversión pública)	o	Neoclásica
			+	Teoría modificada del Ingreso permanente (Keynesiana)
Posición fiscal	Balance fiscal primario	Sin recurso natural	o	Neoclásica
			-	Teoría modificada del Ingreso permanente (Keynesiana)
		Con recurso natural	+	Neoclásica/ Keynesiana
	Deuda pública	Interna, externa y pensiones	-	Neoclásica/ Keynesiana

Tipo de Impactos: o "Nulo; +"Positivo; - "Negativo"

Fuente: Elaboración propia

De forma adicional, se infiere la complementariedad final que existe entre la postura neoclásica y la postura Keynesiana: la reacción positiva del balance fiscal primario −con recurso natural−y disminución de la deuda pública frente a un choque positivo en el precio del recurso natural. En concordancia con lo anterior, el resultado sería un incremento del superávit fiscal primario explicado por dos razones: i) para la postura Keynesiana, el gasto corriente debe seguir un rol contracíclico a los precios del recurso natural[18]; ii) para la postura neoclásica el gasto debe ser neutral. En ambas postura frente a una expansión de precios (auge económico), se deben ahorrar recursos a través de la generación de superávits fiscales, y por ende, disminución del endeudamiento público.

La teoría del ingreso permanente

La teoría del ingreso permanente sostiene que la trayectoria del balance fiscal (petrolero y no petrolero) debe basarse en función del horizonte de la producción petrolera (Baunsgaard, 2003; Ossowski, et al., 2008).

De acuerdo con Wijnbergen & Budina (2011), la trayectoria del ingreso permanente examina la relación entre las reservas petroleras y su agotamiento:

$$R_t = R_{t-1} - E_t \qquad (1.14)$$

[18] Sin embargo, este efecto puede ser contrarrestado por el incremento de la inversión pública por el lado del gasto de capital (teoría modificada del ingreso permanente). De forma final, un gasto corriente contracíclico y canalización de ingresos fiscales del recurso natural al gasto de capital debe conllevar a un superávit fiscal.

Donde las reservas petroleras (R_t) son agotadas mediante la extracción (E_t), ignorándose nuevos descubrimientos de petróleo:

$$F_t = (1 + r_t)F_{t-1} + IP_t - GP_t \quad (1.15)$$

Las reservas petroleras en términos monetarios (F_t), son un mecanismo de inversiones financieras (equivalente a un fondo petrolero), en la cual se acumulan intereses ganados (r_t) más la diferencia entre ingresos (IP_t) y gastos petroleros (GP_t).

Desde esta perspectiva, el gasto del gobierno debe ser constante. Por tanto, la asignación de los ingresos petroleros es la guía principal para suavizar el gasto público equivalente al valor presente neto (VPN):

$$GP_t^* = r_t \left[F_{t-1} + \sum_{t=t'}^{\infty}(1 + r_t)^{\left(-(t-t')\right)} IP_t\right] \quad (1.16)$$

GP_t^* se define como el nivel de gasto real, el cual es indefinidamente sostenible con el mismo valor presente al descuento de ingresos petroleros futuros ($GP_t = GP_t^*$)

En la práctica esta teoría corresponde a la aplicación de la regla fiscal *bird-in-hand*, bajo la cual se limita el máximo déficit del balance primario no petrolero ($BPNP_t$) equivalente a los retornos financieros generados por el fondo petrolero, donde son depositados los ingresos derivados del recurso natural:

$$máximo\ défict\ en\ el\ BPNP_t = r_t F_{t-1} \quad (1.17)$$

La aplicación de esta administración de ingresos petroleros ha sido mayormente aplicada en países desarrollados y emerge desde la perspectiva neoclásica (Husain, et al., 2008; Ilzetzki, 2006). No obstante la simplicidad de este mecanismo, su factibilidad ha sido criticada especialmente para países en vías de desarrollo, lo cual ha dado inicio a la teoría del ingreso permanente modificado.

La versión modificada del ingreso permanente

La principal crítica a la teoría del ingreso permanente es la dificultad en la constitución de activos financieros donde son depositados en su totalidad los ingresos financieros (Ossowski, et al., 2008), está situación se presenta en países en vías de desarrollo, que presentan escasez de capital y en muchas ocasiones un agotamiento próximo de sus recursos naturales (menor a 30 años según Baunsgaard, et al. (2012)), por lo cual, la mejor alternativa se centra en la generación de inversión pública en vez de la constitución de activos financieros (van der Ploeg & Venables, 2009).

La justificación de esta perspectiva, se basa en suavizar el consumo del gobierno con el fin de promover el crecimiento de la economía en el largo plazo, proveniente de la inversión en infraestructuras, capital físico y humano (Romer, 1990; Lucas, 1988), y por tanto, las finanzas públicas dependen en menor medida de los ingresos petroleros.

En consecuencia, el mensaje más importante de esta teoría sugiere que los ingresos petroleros deben canalizarse hacia la inversión pública, de tal forma que promueva el incremento de la productividad y el capital humano (Dhumale, 2000). Si se direcciona una política de fomento del gasto de capital canalizada hacia programas de incremento de la productividad privada, fortalece el crecimiento del producto y a la vez se diversifican los ingresos fiscales (Kumah & Matovu, 2005).

La intuición económica podría sugerir que para países en vías de desarrollo sería más apropiado la aplicación de esta teoría, sin embargo, Frankel (2011) ofrece las siguientes críticas: inversión pública con proyectos de elefantes blancos; incremento del gasto público sin posibilidad de retorno; el problema de la enfermedad holandesa (dezplazamiento del sector transable y pérdida de competitividad del sector externo). Adicionalmente, al incrementarse la inversión pública (proveniente de los ingresos petroleros), existe el riesgo de producir un efecto desplazamiento sobre la inversión privada (efecto *crowding out*) (Collier, et al., 2009). Nuevamente la pregunta: ¿teoría de ingreso permanente o la versión modificada?

Sostenibilidad de la deuda pública

Bajo un enfoque de largo plazo, la sostenibilidad de la deuda pública asume una relación estable con el balance fiscal (Pedroni, 1999; Westerlund & Edgerton, 2007). El

análisis básico requiere estabilidad de la deuda pública, lo cual signfica que no continue creciendo a niveles insostenibles (Hamilton & Flavin, 1986).

Tal vez, frente a lo anterior emerja la siguiente pregunta: ¿cuándo se considera insostenible el nivel de la deuda pública? Se menciona que no existe un número óptimo que permita responder al cuestionamiento.

Sin embargo, ciertos umbrales empíricos sirven como puntos de referencia: el tratado de Maastricht en 1992 establecío el límite máximo del 60% de deuda pública a PIB para países de la Zona Europea denominado Pacto de Estabilidad; los límites máximos de endeudamiento de Israel y Eslovaquía (60%), 45% para Servia (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2012); del 50% para el Caso de Uruguay (Rodríguez, 2011). A manera de regla de dedo, niveles de endeudamiento superior al rango 50-60% del PIB indicarían problemas de insostenibilidad fiscal.

Para explicar los determinantes de la deuda pública real (D_t), Stoian & Câmpeanu (2010) señalan los siguientes elementos:

$$D_t = f\ (I_t, G\ prim_t, i_t, D_{t-1}) \quad (1.18)$$

Donde: R_t es el ingreso real del gobierno; G_t es el gasto primario real del gobierno excluyendo los pagos de intereses; , i_t es la tasa de interés de la deuda pública; D_{t-1} es el nivel de endeudamiento público del periodo anterior.

En función de los determinantes de (1.18) se presenta la restricción intertemporal de endeudamiento:

$$G\ prim_t + i_t D_{t-1} = I_t + \Delta D_t + Ay.Ext_t \quad (1.19)$$

De forma anterior, se estableció que a partir de (1.19) se puede obtener la deuda pública, donde el balance primario (BP_t) corresponde a la diferencia entre ingresos fiscales y el gasto primario:

$$D_t = D_{t-1} + i_t D_{t-1} - BP_t - Ay.Ext_t \quad (1.20)$$

Si la ecuación (1.20) se divide por el PIB (Y_t), se obtiene:

$$\frac{D_t}{Y_t} = \frac{D_{t-1}}{Y_{t-1}} + \frac{(r_t - g_t)D_{t-1}}{(1+g_t)Y_{t-1}} - \frac{BP_t}{Y_t} - \frac{Ay.Ext_t}{Y_t} \quad (1.21)$$

La ecuación (1.21) se puede abreviar como:

$$d_t = d_{t-1} + \frac{(r_t - g_t)}{(1+g_t)} d_{t-1} - bp_t - ay.ext_t \quad (1.22)$$

En la ecuación (1.22) se señala la dinámica del comportamiento de la deuda pública con base en una relación directa entre el balance primario y la deuda pública: a mayor superávit fiscal primario menor endeudamiento público como proporción del PIB; en el caso de déficit fiscal, la deuda pública a PIB se incrementa.

Otros factores que inciden en el endeudamiento público son: el costo real de la deuda pública (r_t), la tasa de crecimiento real del producto (g_t), la ayuda externa $(ay.ext_t)$ y el nivel de endeudamiento pasado (d_{t-1}). La expresión $(r_t - g_t)/(1 + g_t)$ corresponde al costo real de la deuda pública ajustada por el crecimiento real del producto [tasa real de interés ajustada *ex−post*].

A partir de la ecuación 1.22 se pueden deducir las relaciones de la deuda pública en relación con el gasto público y el balance primario: a) un incremento en el gasto público, genera mayor déficit fiscal primario e incrementa el endeudamiento público b) un incremento en el déficit fiscal primario incrementa la deuda pública.

A manera de resumen en la *cuadro 1.2* se mencionan los efectos esperados sobre el gasto público y el balance fiscal primario proveniente de un choque positivo en el gasto público:

Cuadro 1. 2: Efecto esperado de un choque positivo del gasto público (gasto corriente o de capital) sobre la posición fiscal

	Efecto sobre:		Impacto:	Perspectiva:
Posición fiscal	Balance fiscal primario	Sin recurso natural	-	Análisis de sostenbilidad de deuda pública
		Con recurso natural	-	
	Deuda pública	Interna, externa y pensiones	+	

Tipo de Impactos: o "Nulo; +"Positivo; - "Negativo"

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar en el *cuadro 1.3* se resume el efecto esperado de la deuda pública frente a un choque positivo en el balance fiscal primario:

Cuadro 1. 3: Efecto esperado de un choque positivo del balance primario sobre la deuda pública

Efecto sobre:	Impacto:	Perspectiva:
Deuda pública	-	Análisis de sostenbilidad de deuda pública

Tipo de Impacto: "Positivo"

Fuente: Elaboración propia

Al considerar que el balance primario influye de forma negativa sobre la deuda pública, para que exista un incremento de deuda pública (a valor presente), se deberá requerir futuros superávits fiscales para que se restablezca a su valor sostenible.

De forma complementaria, a partir de la ecuación (1.22) se puede deducir la función de reacción fiscal sostenible y obtener el *enfoque básico de sostenibilidad fiscal*, bajo el supuesto que la ayuda externa es cero:

$$\Delta d_t = \frac{(r_t - g_t)}{(1+g_t)} d_{t-1} - \ bp_t \quad (1.23)$$

En (1.23), se asume una *regla fiscal de deuda pública constante* o de variación cero en el endeudamiento público ($\Delta d_t = 0$); por tanto, la dinámica del balance primario sigue el comportamiento:

$$bp_t = \frac{(r_t - g_t)}{(1+g_t)} d_{t-1} = \ \alpha_1 \ d_{t-1}, donde\ \alpha_1 = \frac{(r_t - g_t)}{(1+g_t)} \quad (1.24)$$

. Así por ejemplo en (1.24), si $\alpha_1 > 0$, se obliga al gobierno en incrementar su superávit fiscal primario con el propósito de buscar una convergencia en la disminución de deuda pública, lo cual implica sostenibilidad fiscal.

La condición de sostenibilidad fiscal implica que si el gobierno incrementa su endeudamiento público en un período o el costo real de la deuda pública es mayor que el crecimiento real del producto, en el futuro se deberá incrementar el superávit fiscal primario para que la deuda pública a PIB vuelva a su nivel inicial (condición de convergencia).

La insostenibilidad fiscal deteriora el bienestar general a través de déficits fiscales persistentes y excesiva deuda pública, generando un uso ineficiente de los recursos y provocando incremento en la tasa de inflación, así como volatilidades macroeconómicas (Agnello & Sousa, 2009). Adicionalmente, la insostenibilidad fiscal involucra el riesgo de

incremento de las tasas de interés futuras, con contracciones en el crecimiento económico (Castro & Hernandez de Cos, 2000).

Por otra parte, se argumenta que la sostenibilidad fiscal se presenta en el comportamiento estacionario de la deuda pública (oscila en torno a una media) y por lo tanto los gobiernos no están presionados a incrementar los impuestos ni a disminuir el gasto público, revirtiendo el déficit fiscal o limitándose al endeudamiento público (Blanchard, et al., 1991).

1.1.4 Evidencias empíricas de sostenibilidad fiscal

En esta sección se explican diversas evidencias internacionales sobre sostenibilidad fiscal, en especial al hacer mención sobre los fundamentos que determinan el criterio de sostenibilidad e insostenibilidad. Se parte en un contexto de lo general a lo particular: desde países europeos, para luego abordar países de América Latina, así como países exportadores de petróleo. Finalmente, se menciona la literatura relacionada con la sostenibilidad fiscal de Bolivia.

En el contexto europeo, Croce & Hugo (2003) demostraron tres tipos de sostenibilidad fiscal en cinco países de este continente durante la década de los 90's, cuyos niveles fueron: *sostenibles* (Bélgica, Irlanda); *inconcluyentes* (Italia, Suiza) e *insostenible* (Turquía), la regla de clasificación se basó en el cumplimiento de un algoritmo en el tiempo (posición fiscal sostenible)[19]. En relación con Turquía, Ucal & Alici (2010) sostuvieron que este país tenía sostenibilidad *débil* dada la limitada relación de largo plazo entre las variables de las finanzas públicas (ingreso, gasto y deuda gubernamental) (equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo).

Stoian & Câmpeanu (2010) evaluaron y clasificaron la sostenibilidad fiscal de nueve países en Europa, durante 2000 – 2008, en cuyos sus resultados cuatro países fueron *sostenibles*[20] y cinco *insostenibles*[21]. Los países insostenibles presentaban un deterioro del balance fiscal (aumento de déficit) ocasionado por un incremento de la deuda pública

[19] La regla de Croce & Hugo (2003) sostenía que si el parámetro de sostenibilidad era evidenciado en el 75% (o más) del periodo analizado, era catalogado como *sostenible de grado fuerte*; si oscilaba entre el 25% y 75% como *inconcluyente*; y menor del 25% era clasificado como *insostenible*.

[20] Bulgaria, Estonia, Hungría y República Checa.

[21] Eslovenia, Lituania, Letonia, Polonia y Rumania

(función de reacción fiscal). Adicionalmente, se ha investigado que en países europeos la sostenibilidad fiscal proviene de la relación estable en el largo plazo entre el déficit fiscal y la deuda pública (Holmes, et al., 2010); la presencia de superávit fiscal en el corto plazo (Finlandia); y o sistemas de pensiones estables (Alemania, Italia y Austria) (equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo). Por lo tanto, estos países tendrían menor probabilidad de entrar en cesación de pagos y por ende mayor sostenibilidad fiscal en largo plazo (Balassone, et al., 2009).

Casos contradictorios de solvencia fiscal pueden surgir por las diferencias del período de estudio (y/o la muestra de países). En tal situación, Afonso & Rault (2010) verificaron la existencia de relaciones de largo plazo (condición de solvencia) entre deuda pública, balance fiscal, ingresos y gastos gubernamentales en las quince mayores economías de la Unión Europea (EU-15) durante el periodo 1970- 2006. Contrariamente, los mismos autores (Afonso & Rault, 2008), con un mayor número de países analizados (EU – 27) y un periodo de tiempo más prolongado (1960 – 2006), llegaron a la conclusión que la política fiscal era insostenible dentro del grupo total analizado (equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo). Asimismo, estos resultados fueron evidenciados con la crisis de deuda pública en Grecia, cuyo nivel de endeudamiento en el 2011 bordeaba el 150% en relación con el producto interno bruto (Buchheit & Gulati, 2011).

En el contexto de países de América Latina, los resultados han sido contradictorios. Así por ejemplo, se ha evidenciado sostenibilidad fiscal para Brasil y Uruguay, basado en: en el no deterioro del balance fiscal frente a incrementos de endeudamiento público; la estabilidad de la deuda gubernamental en el largo plazo; la inclusión de techos de deuda pública (cambios institucionales) en los diferentes niveles de gobierno (De Mello, 2005; Hajdenberg & Romeu, 2010) (función de reacción fiscal).

De forma contraria, otros estudios indicaron que en Brasil, Uruguay, Perú y Argentina la sostenibilidad fiscal había sido *débil*, fundamentado en: largos períodos de déficit fiscal e incumplimiento del algoritmo de posición fiscal sostenible[22]; deterioro del balance fiscal como resultado de incrementos de la deuda pública[23]; baja relación entre

[22] Argentina y Brasil. Véase Croce & Hugo (2003).

[23] Perú (Ghatak & Sánchez, 2007).

ingresos y gastos fiscales en el largo plazo[24] (Campo, 2011; Ghatak & Sánchez, 2007; Aráoz, et al., 2006; Croce & Hugo, 2003) (función de reacción fiscal).

En el caso de países latinoamericanos catalogados como *exportadores netos de petróleo*, la literatura ofrece resultados diversos. Para Venezuela y Ecuador se ha encontrado insostenibilidad fiscal como secuencia de las altas fluctuaciones de los precios petroleros (Ríos, 2003; Izquierdo & Panizza, 2004).

En el caso de Colombia, se ha evidenciado fuerte grado de sostenibilidad fiscal debido a la relación estable de largo plazo entre ingresos, gastos y deuda pública (Moreno & Pérez, 2009; Lozano & Cabrera, 2009; Carrasquilla & Salazar, 1992) (equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo).

En la economía mexicana, Cruz (2011) empleó el algoritmo de posición fiscal sostenible para 1990 – 2004, cuyos resultados indicaron *insostenibilidad fiscal* en el 83% del periodo observado. Anteriormente, Tanner & Samake (2006) estimaron un modelo de vectores autoregresivos (VAR), concluyendo que para México la política fiscal fue sostenible durante 1999 – 2005, además que dicha condición provenía de *choques* positivos de tasas de interés de deuda y del tipo de cambio real (combinados), mientras que los choques de precios del petróleo también tuvieron un efecto positivo, pero limitado.

En el contexto de Bolivia, han existido pocas investigaciones que evalúen la posición y sostenibilidad fiscal para este país, más aún encontrándose con resultados contradictorios. Así por ejemplo, mientras que Villafuerte, et al. (2011) encontraron una mejora significativa en términos de sostenibilidad fiscal para Bolivia durante el período 2003-2009 (evaluación del balance primario no petrolero cíclicamente ajustado).

De forma contraria, Zambrano & Aguilera (2010) encontraron un deterioro de la sostenibilidad fiscal de Bolivia durante el periodo 2005 y 2009, cuyo análisis consistió en separar los ingresos públicos de los recursos provenientes del sector petrolero, lo cual derivó en un aumento del déficit fiscal no petrolero, y por ende un aumento de la vulnerabilidad de las finanzas públicas (evaluación del balance primario no petrolero cíclicamente ajustado).

La conclusión principal del trabajo de Zambrano & Aguilera (2009) mostró, que pese al buen pasado reciente (2006- 2009) en términos de superávits fiscales positivos, las

[24] Argentina, Perú y Uruguay (Campo, 2011; Aráoz, et al., 2006).

tendencias de las finanzas públicas resultaban insostenibles en el largo plazo, lo cual ameritaba la aplicación de reglas fiscales para generar mejores prospectos. De forma aterior, Lora, et al. (2002) realizaron proyecciones macroeconómicas para el periodo 2002-2015, cuyas conclusiones estimaron un superávit primario sostenible del 1.5% a PIB. Posteriormente, los autores recomendaron la realización de ajustes a la política fiscal con el fin de reducir el déficit público.

1.2 La orientación de la política fiscal en países dependientes de recursos naturales

El análisis tradicional de la política fiscal se centra en las variaciones del gasto público con relación los movimientos del producto real. Para países dependientes de recursos naturales se analiza el comportamiento del gasto público en comparación con las fluctuaciones de los precios de los recursos naturales.

En consecuencia, esta sección se encuentra estructurada en dos segmentos: el primero aborda los elementos relacionados con la ciclicalidad de la posición fiscal con especial énfasis a países dependientes de recursos naturales; el segundo, brinda una argumentación teórica sobre los movimientos cíclicos asociados a los cambios institucionales en las finanzas públicas.

En el primer segmento, se presentan tres propósitos: (i) revisar los distintos enfoques para la medición de los movimientos cíclicos de la política fiscal; (ii) debatir sobre la orientación que debería tener el gasto público (rol fiscal) con relación a dos posturas filosóficas: la perspectiva Keynesiana y la neoclásica; (iii) explicar el por qué se argumenta que países en desarrollo presentan políticas fiscales procíclicas.

En la segunda parte de la sección, se abordan los cambios institucionales y sus implicaciones en la política fiscal desde la perspectiva de la teoría institucional y el nuevo institucionalismo económico. Al final del aportado se brindan las inferencias teóricas realizadas.

1.2.1 Movimientos cíclicos de la política fiscal en países dependientes de recursos naturales

La política fiscal es procíclica cuando el gasto público y el resultado fiscal se mueven en la misma dirección que la actividad económica. En el caso de economías ricas

en algún recurso natural, se sostiene la procíclicalidad cuando los precios del petróleo y el balance no petrolero presentan una relación inversa – a mayores precios del recurso natural mayor déficit fiscal no petrolero–. Alternativamente, una combinación de superávit fiscal global con un déficit en el balance no petrolero indicaría que los resultados fiscales se están financiando con ingresos petroleros, por tanto, la relación es procíclica (Gurvich, et al., 2009).

A la hora de evaluar los movimientos cíclicos de la política fiscal, se ha recomendado que el balance fiscal no es una medida adecuada para dictaminar la orientación de política fiscal: los ingresos pueden ser procíclicos y los gastos contracíclicos de tal forma que el resultado neto sería procíclico (Ilzetzki & Végh, 2008). Lo más aconsejable–para analizar la cíclicalidad de la política fiscal– consiste en desagregar los componentes cíclicos de los gastos públicos (consumo del gobierno, transferencias y gasto de capital) y compararlos con las fluctuaciones de la actividad económica y de los precios de exportación (Ilzetzki, 2006).

Una medición alternativa para apreciar los movimientos cíclicos del balance primario no petrolero consiste en ajustar cíclicamente los ingresos y gastos fiscales a las fluctuaciones de los precios del petróleo y la brecha del producto, llamado el balance cíclicamente ajustado (Villafuerte, et al., 2011). Esta especificación permite captar la orientación expansiva o contractiva de la posición fiscal así como su orientación fiscal – procíclica, contracíclica o neutral–.

El tipo de orientación fiscal es un cuestionamiento importante para determinar en qué medida un gobierno cumple su rol fiscal. Para ello, existen dos posturas filosóficas: (i) la Keynesiana, que sugiere una orientación contracíclica en tiempos de recesión – el gasto público estimula la demanda agregada–; (ii) la neoclásica, donde la política fiscal debe mantenerse de forma neutral –acíclica - bajo el supuesto de la influencia del gasto público sobre la actividad económica (Kaminsky, 2009). Para economías dependientes del petróleo – o algún recurso natural -, se ha mencionado que el gobierno cumple su rol fiscal cuando la política fiscal es contracíclica a los precios del petróleo o, en su defecto, neutral (Gurvich, et al., 2009).

La evidencia empírica señala que economías en desarrollo–como las economías latinoamericanas– presentan políticas fiscales procíclicas en torno a las fluctuaciones de los

precios de los recursos naturales, los términos de intercambio y la actividad económica en general (Frankel, 2010; Kaminsky, 2009). Contrariamente, economías desarrolladas exhiben políticas fiscales contracíclicas, o al menos acíclicas, fundamentadas por los gastos de transferencias y bonos de desempleo que son utilizados durante tiempos de recesión.

Algunas explicaciones sobre el origen de las políticas procíclicas se fundamentan en: 1] las presiones sociales derivadas de la acumulación de riquezas petroleras, es decir, donde se observa el caso de la piscina común con muchos participantes involucrados y cada uno se orienta por su interés propio (Dabla-Norris, et al., 2010), de tal forma que se incrementa el gasto público y la política fiscal se vuelva procíclica (Talvi & Végh, 2005); 2] países con escasez de capital, tasas de interés de deuda pública mayores a la tasa de crecimiento del consumo privado y acceso limitado al mercado de deuda externa (van der Ploeg & Venables, 2009); 3] ausencia de normas institucionales – reglas fiscales− que conduce a un oportunismo del gobierno con el fin de maximizar su beneficio y direccionar la política fiscal (Dabla-Norris, et al., 2010).

El problema de la política fiscal procíclica se origina en tiempos de auge, donde se incrementa el gasto público, al igual que la inversión pública improductiva y, por tanto, donde el aumento del gasto no tiene posibilidad de retorno, aun cuando los precios internacionales de los recursos naturales pudieran disminuír substantivamente (Frankel, 2011; Medina, 2010).

En suma, la orientación fiscal puede ser medida mediante la evaluación de las movimientos cíclicos de la posición fiscal y los componentes deseagregados del gasto público relacionado con las fluctuaciones de la actividad económica y los precios internacionales de los recursos naturales. Un enfoque alternativo se centra en ajustar cíclicamente los balances fiscales al entorno interno y precios externos. La perspectiva Keynesiana y neoclásica sostienen posturas diferentes en relación con la orientación del gasto público: contracíclico y neutral respectivamente. Presiones políticas, sociales y económicas (escasez de capital) son los fundamentos explicativos en la aplicación de políticas fiscales procíclicas para países en desarrollo − además de las características institucionales−.

1.2.2 Cambios institucionales y sus implicaciones en la política fiscal

Tal como se mencionó anteriormente, la calidad de las normas institucionales es un factor explicativo en la orientación de la política fiscal, especialmente para un contexto de asignación de ingresos petroleros mediante el establecimiento de legislación en la implementación del gasto público o bajo criterios de reglas fiscales (Ossowski, et al., 2008).

Los cambios institucionales y sus implicanciones en la política fiscal, se puede afrontar desde dos perspectivas teóricas: (i) el establecimiento de normas y contratos que direcciona la organización económica del gobierno y mejora la eficiencia pública (problema de agentes y principales; nuevo institucionalismo económico); (ii) la teoría institucional que considera la imposición normativa y coercitiva derivada de las decisiones políticas (isomorfismo normativo).

Para abordar la eficiencia del rol fiscal, se parte desde la perspectiva del nuevo institucionalismo económico, el cual considera los cambios institucionales como un nuevo rumbo en la organización económica del Estado, que produce cambios en los costos de transacción del gobierno y de la economía en su conjunto. Así por ejemplo, las instituciones son eficientes cuando minimizan sus costos de transacción (Williamson, 1996; Bachev, 2010). Inclusive para economías ricas en algún recurso natural se podría evaluar la eficiencia bajo la medida que los ingresos petroleros fueran redistribuídos (Olson, 1969) o invertidos a favor de la sociedad- especialmente para economías en desarrollo que presentan escasez de capital-.

En el marco de la teoría institucional, para el contexto de Bolivia, en el 2006 se realizó la nacionalización de los hidrocarburos como una medida de cambio institucional formal. Los factores teóricos asociados con la nacionalización de una industria petrolera se centran en: i) altos precios del petróleo e institucionalidad débil (Guriev, et al., 2011), ii) industrias selectivas y estratégicas para un país (Kobrin, 1980), iii) motivos ideológicos (de forma alternativa).

De acuerdo con Scott & Davis (2007) las fuentes de cambio que influyen en una institución, se fundamentan en factores formales de regulación (ejemplo: una

nacionalización) y cambios informales que no están normados tal como es el caso de la asignación de ingresos fiscales petroleros y no petroleros al gasto público.

Adicionalmente, a manera de inferencia teórica, se propone que la eficiencia del gasto público se vincule con la posición fiscal al considerar un producto final y un costo de organización económica. El producto está vinculado con dos medidas: a) el balance fiscal (con y sin petróleo) y b) la deuda pública. La asignación de los ingresos fiscales al gasto público es el costo de organización económica dada su asignación respectiva a la inversión pública y al gasto corriente (cambios institucionales informales) toda vez que no existe una normativa que regule la asignación y los fines sobre la totalidad de los ingresos del recurso natural para el gasto público.

Adicionalmente, a partir de la nacionalización de los recursos naturales es posible evaluar la eficiencia institucional fiscal de manera endógena y a *posteriori*, bajo las siguientes consideraciones: i) la asignación de ingresos fiscales (con y sin recurso natural) no se asocia con un deterioro del balance primario petrolero y no petrolero; ii) existe una orientación contracíclica de la política fiscal (postura Keynesiana) o netural (postura neoclásica), lo anterior implicaría la generación de ahorros petroleros que permiten realizar políticas antichoques frente a épocas de recesión, los ingresos petroleros pueden canalizarse a la inversión pública (de forma alternativa); iii) los precios del recurso natural no han llevado a una participación progresiva en el balance fiscal cíclico; iv) el balance primario no petrolero no evidencia un comportamiento de insostenibilidad fiscal.

1.3 Estructura institucional de los mercados de recursos naturales

Los cambios institucionales (por ejemplo una decisión de nacionalización) pueden surgir a raíz de cambios provenientes del mercado, esto es, precios internacionales altos y, por tanto, emanan nuevas legislaciones sobre industrias estratégicas para un país (Kobrin, 1980). La estructura de mercado de los recursos naturales puede apreciarse desde dos perspectivas: *a nivel internacional*, en cuanto a los factores que influyen en la determinación de precios en los mercados internacionales; y a *nivel local*, caracterizado por el proceso de exploración, explotación y producción de un recurso natural.

El propósito de este apartado es abordar el marco conceptual que sustente la correlación de precios internacionales de un recurso natural con las decisiones de nacionalización o privatización de industrias energéticas.

1.3.1 Organización de mercados de recursos naturales

El mercado de un recurso natural comprende la oferta y demanda del bien en cuestión; por el lado de la oferta, pueden existir una o más empresas encargadas de la etapa de producción, transformación, distribución y comercialización, existiendo o no sustitutos cercanos para el consumo, ya sean demandantes residenciales nacionales, clientes industriales y consumidores extranjeros (Fosco & Saavedra, 2003) La importancia de la estructura de mercado está relacionada con dos factores: i) el sendero de extracción de recursos naturales (a nivel local) y ii) la determinación de los precios (a nivel internacional).

En cuanto al *sendero de extracción de recursos naturales*, Rötheli (1995) argumentó que bajo condiciones de competencia perfecta[25], al productor le es igual explotar un recurso natural hoy o después. Sin embargo, bajo una estructura de monopolio (o en su defecto bajo oligopolio de tipo cartel)[26], la decisión del precio afecta la decisión de extracción actual y por ende la producción, esto significa que el inversionista intenta maximizar su valor presente neto (VPN) haciendo más conservadora su decisión de explotación con una extracción menor. La formación de carteles podría incrementar o contraer la producción del recurso natural, conforme los precios de mercado estén dados. En suma, cuando se observan los precios del mercado, el monopolio o el cartel tienen la posibilidad de incrementar los precios del recurso natural vía incremento o desaceleración del proceso de exploración y explotación.

A nivel internacional, en relación con *la determinación de precios*, Stiglitz & Dasgupta (1981) sostuvieron que bajo estructuras de mercados monopólicos en el control

[25] Mercado conformado por un gran número de consumidores y productores, donde los individuos y empresas son tomadores de precios, existe información completa entre individuos y empresas. Los precios se derivan de las fuerzas del mercado (Nicholson y Snyder, 2011, pg. 346).

[26] El monopolio se presenta en la situación que un mercado tiene un sólo proveedor. El precio del producto está determinado por la decisión de producción del monopolio. El oligopolio es una estructura de mercado de competencia imperfecta donde existen pocas empresas, el cartel se forma cuando éstas deciden coordinar los niveles de precios con el fin de direccionar los precios del mercados y maximizar sus beneficios (Nicholson y Snyder, 2011, pg. 377-408).

de un recurso natural y otro monopolio en el control de los sustitutos (es decir duopolios) los precios de mercado son los más elevados, luego, los segundos precios más elevados se presentan en la situación donde un monopolio controla el recurso natural (caso de la OPEP) y sus sustitutos son producidos competitivamente. De todos los casos, los autores argumentan que bajo estructuras de mercado competitivo se obtienen los precios más bajos de los recursos naturales.

En segundo lugar, Zwart (2009) señala que las dinámicas en el largo plazo juegan un papel importante entre el poder de mercado y el agotamiento de los recursos, demostrando que un incremento en la estructura competitiva de mercado lleva a una ligera aceleración del agotamiento de recursos, lo cual reduce el precio de un recurso natural en el corto plazo a expensas de incrementos de precios en el largo plazo.

En mercados locales (a nivel país), los cambios de estructuras de mercado de los recursos naturales han estado acompañados de ciclos de nacionalizaciones y privatizaciones, cuyas decisiones se han correlacionado con cambios en los precios internacionales de los recursos no renovables.

En la década de los 60s y 70s, varios países petroleros nacionalizaron su industria como consecuencia de los altos precios internacionales, posteriormente, durante la década de los 80s[27], existió una tendencia a la privatización de industrias energéticas como consecuencia de la caída de los precios y la ineficiencia de las empresas públicas.

En la primera década del siglo XXI, existió un contexto favorable de precios internacionales, por lo cual, varios países tendieron a nacionalizar la industria de recursos energéticos (petróleo y gas), así por ejemplo en el 2006, lo hicieron los países de Bolivia, Ecuador, Rusia y Venezuela (Guriev, et al., 2011).

Anteriormente, Jodice (1980) sostuvo que países devastados por la guerra y naciones de escasos recursos son más propensos a nacionalizar. Posteriormente, Thomas & Worrall (1994) señalaron que países con bajos derechos de propiedad tienden a realizar mayor número de nacionalizaciones y consecutivamente, Acemoglu & Robinson (2001) sustentaron que el ámbito de la nacionalización se presenta en contextos de una economía en recesión, argumentando que industrias importantes para un país, al ser nacionalizadas,

[27] Algunos ejemplos de nacionalización de compañías de petróleos en América Latina: Argentina (1963); Perú (1968; 1985); Bolivia (1969); Colombia (1972); Ecuador (1972; 73; 74; 75); Venezuela (1971; 1975) [(Guriev, et al., 2011, p. 26)].

se convierten en fuentes generadoras de ingresos públicos. Rosa & Pérard (2010) soportaron que los principales motivos de privatización y nacionalización de empresas públicas se basan en tres justificaciones*: (i) la eficiencia de las organizaciones; (ii) la ideología política dominante; y (iii) la restricción presupuestaria fiscal*.

La *teoría de la eficiencia* sostiene que el gobierno trata de satisfacer al electorado mediante la selección de un modo de producción que maximicé la producción y en consecuencia el bienestar de los ciudadanos, a pesar que las empresas públicas son consideradas menos eficientes que las empresas privadas en temas relacionados con la reducción de costos administrativos y la productividad (Alchian, 1965; Yarrow, 1986; Vickers & Yarrow, 1991).

En el caso de gobiernos que buscan maximizar el bienestar social, otros autores argumentan la justificación por la privatización de empresas públicas (Choksi, 1979; Labra, 1980; Millward, 1976; Willner, 1996), basado en que operar con empresas públicas conlleva a mayores costos de producción y menor eficiencia (en comparación con empresas privadas) (Willner, 1999, p. 144).

Contrariamente, existen otras investigaciones que señalan que el proceso de privatizaciones tiene limitaciones (Shapiro, 1990). En consecuencia, bajo ciertos contextos es conveniente la administración privada y no así la pública (viceversa), ¿de qué depende?, la respuesta es de los costos de transacción económica (CTE), si la producción de un servicio es muy costoso para un gobierno conviene la privatización, en otro caso la provisión de bienes y servicios debe ser pública (Sappington & Stiglitz, 1987, p. 579).

La *teoría de la ideología* aborda el cambio en el pensamiento del mundo gubernamental al pasar de la tendencia de nacionalizar al campo de privatizar (Shleifer, 1998). Así por ejemplo, Megginson & Netter (2001) señalaron que la ideología de nacionalización fue predominante en los años posteriores de la segunda guerra mundial. Sin embargo, las ideologías pueden cambiar en el mediano plazo, por consiguiente, la crítica de esta teoría se centra en no tener la capacidad de poder explicar el comportamiento psicológico y el cambio de preferencia de los gobernantes (Rosa & Pérard, 2010).

La *teoría de la restricción presupuestaria fiscal* está relacionada con las crisis macroeconómicas internas y las recesiones internacionales, por lo cual muchas veces es mejor privatizar la explotación de un recurso natural (o una empresa pública) en vez de

incrementar la deuda y el déficit fiscal o en lugar de incrementar los impuestos (Bel, 2009; Yarrow, 1986).

En definitiva, la comprensión de las estructuras de mercados, ya sean internacionales o locales, es un factor decisivo para comprender el proceso de exploración y explotación de los recursos naturales para nacionalizar o privatizar la industria petrolera, así como también un mecanismo para poder explicar los principales factores en la determinación de sus precios.

1.3.2 Precios de los recursos naturales

La fijación de precios de recursos naturales puede presentarse en mercados globales, mercados regionales o a través de contratos de largo plazo. Así por ejemplo, los precios del petróleo son determinados en mercados mundiales, los precios del gas natural están determinados regionalmente y los precios del carbón están establecidos mediantes contratos pactados (Mohammadi, 2011).

Krichene (2005) señala que los choques de oferta y demanda causan largos movimientos en los precios de los recursos naturales, los cuales proceden a respuestas dinámicas en los procesos de exploración y explotación, adicionalmente se argumenta que la determinación de precios de un recurso natural se cuantifica a través de la modelización de funciones de oferta y demanda del recurso mediante ecuaciones simultáneas:

$$QDx = f\,(Px, Y, factores\ dinámicos) \qquad (1.23)$$

$$QSx = f\,(Px, Px(e), Qy, factores\ dinámicos) \qquad (1.24)$$

Donde $QD_x = QS_x$ representan las cantidades demandas y ofertadas del recurso natural; Px corresponde al precio del recurso; $P_{x(e)}$ simboliza el precio esperado; Y representa una variable *proxy* de ingreso económico; Q_y implica la cantidad de producción del sustituto más cercano.

De las expresiones (1.23) y (1.24), el precio del recurso natural queda determinado por la intersección simultánea de las funciones de oferta y demanda. Por lo tanto, las variaciones de precios por el lado de la demanda, puede darse a través de la actividad económica internacional; por el lado de oferta, los precios están relacionados con las

expectativas de precios futuros y la cantidad demandada (ofertada) de sustitutos cercanos [Krichene, 2005][28].

De forma adicional, Ibrahim (2009) señala que el precio de un recurso natural está relacionado de forma positiva con los precios del sustituto más cercano; más aún, la mayor elasticidad-precio recae en situaciones de caídas del sustituto cercano bajo el contexto de auge de precios.

1.4 Choques de precios internacionales para países exportadores de recursos naturales

La variabilidad de precios internacionales de recursos energéticos se materializa en un choque al producir efectos positivos (o negativos) en los agregados macroeconómicos de un país, dependiendo si es exportador o importador neto de dicho *commoditie*. En esta sección se discute la estilización y confusión del término, así como otros aspectos más relevantes.

En la revisión de la literatura económica se suele utilizar como sinónimos la volatilidad de precios (*ex ante* que significa antes de un evento*)* y los choques de precios (*ex post* que implica lo ocurrido después de un suceso*)*; sin embargo, existe una concepción teórica que demuestra que la diferencia entre ambos términos: 1] la variabilidad *ex ante* es una estimación de las volatilidades de precios, lo cual muchas veces no provoca ningún impacto en variables macroeconómicas; 2] la cuantificación de los efectos, en términos de choques, corresponde cuando se ha evidenciado el impacto (Dehn, 2000).

Los choques también suelen ser llamados *shocks*, innovaciones o perturbaciones. Lo anterior se refiere a una variabilidad interna o externa sobre variables macroeconómicas de un país. Existe una clasificación de los choques, ya sea según su procedencia, impacto o clase: endógenos o exógenos (externos), reales o monetarios, de oferta o demanda, real o financiero, temporal o permanente, y aquellos que son originados por quiebres estructurales como: conflictos bélicos, revoluciones científicas, hallazgos importantes, fenómenos políticos, fenómenos sociales o en su defecto desastres naturales (Peña, 2008; Larraín & Sachs, 2002).

[28] Asimismo, se hace necesario la inclusión de variables rezagadas (factores dinámicos), inclusive utilizando un vector corrector de errores (VECM, por sus siglas en inglés)

En cuanto a la longitud del choque estos pueden ser *temporales* o *permanentes*, la definición está relacionada con el retardo en que el factor de análisis vuelve a su equilibrio inicial, así por ejemplo en el caso de existir una caída en la producción del petróleo (*choque* de oferta), si esta perturbación vuelve a su nivel inicial en corto tiempo es considerado un *choque temporal*, caso contrario si el tiempo para retomar su equilibrio inicial es prolongado, es considerado como un *choque permanente* (Kumar, et al., 2008). Adicionalmente, un choque temporal es tolerable o financiable, dada su pronta estabilización, sin embargo, una perturbación permanente requiere de un proceso de ajuste refiriéndose a una política de cambio en la política económica (ejemplos: cambio en el sistema tributario, nacionalización, privatización, etc.) (Carrera, et al., 1997).

No es posible generalizar si la severidad de los *choques* externos tiene mayor impacto en la actividad económica de un país en comparación con el efecto de las perturbaciones internas (e.g.: inflación, déficit fiscal, etc). Así por ejemplo, Mora (2008), en Venezuela, destaca que los precios del petróleo y las fluctuaciones en la actividad económica internacional (*choques* externos) tienen mayor impacto en la actividad económica nacional que las fluctuaciones provenientes de la inflación y del déficit fiscal, (*choques* internos).

Contrariamente, existen otros estudios (Carrera, et al., 1997; Raddatz, 2007) que demuestran las situaciones en que *choques* de demanda doméstica u oferta interna (perturbaciones internas) tienen mayor influencia que las perturbaciones externas.

Los efectos de caídas de precios de los recursos naturales en *economías exportadoras netas* tienen consecuencias negativas en el producto en el corto plazo (Lanteri, 2008; 2009a; 2009b). Paralelamente, se ha destacado utilizar los choques positivos de precios internacionales de recursos naturales como un mecanismo de ajuste para corregir los desequilibrios externos y promover el crecimiento económico (González & Mesa, 2007). Adicionalmente, se ha investigado que cuando un país tiene una alta concentración de las exportaciones en un solo producto (contexto de la enfermedad holandesa) conduce a una caída del sector transable y un aumento del sector no transable (Llinás, 2002).

La delimitación del contexto abordado está orientada a las perturbaciones de precios internacionales de recursos energéticos y sus implicaciones en economías emergentes exportadoras. Sin embargo, por la analogía de la alta dependencia económica proveniente

de pocos productos exportables, se tomará en cuenta como referencia el estudio de choques de precios de los recursos naturales (recursos renovables).

Las conclusiones de los diversos trabajos empíricos han permitido conocer la influencia directa de los precios de los recursos naturales en los saldos de la balanza comercial y por ende la influencia en el crecimiento económico desde una perspectiva de países exportadores netos de materias primas, tal como lo evidencian los resultados de Lanteri (2008) en la economía argentina por el lapso de estudio 1993– 2007; Mora (2008) en el contexto venezolano 1960 – 2004; González & Mesa (2007) para la economía colombiana 2000 -2007; Nina & Brooks de Alborta (2001) en el caso boliviano durante el período 1980-1999.

Asimismo, se clasifica a los impactos de choques de precios internacionales de materias primas en calidad de *exportadores netos*, se cita, por ejemplo, a Lanteri (2009a; 2009b), en el contexto de la economía argentina por el lapso de estudio 1980- 2008, quién explica una relación directa entre los precios internacionales de los *commodities* y el PIB real, adicionalmente, Argentina se beneficiaba de un fortalecimiento de la moneda local (efecto enfermedad holandesa).

En relación con la categoría de exportadores netos de petróleo, se tienen las investigaciones de Blecker (2009) para la economía mexicana en el período 1970 - 2007 y Perilla (2009) para la economía colombiana basado por el lapso 1950 -2007, en cuyos contextos se evidenciaron choques positivos del precio del petróleo sobre la producción sectorial, así como la volatilidad sobre estas economías frente a *perturbaciones* en los precios del petróleo.

En relación al impacto de choques de precios del petróleo se menciona el impacto económico de países dependientes de este recurso energético tales como el caso de: Venezuela, Colombia y México.

En cuanto a la economía venezolana, Cartaya, et al. (2010) explicaron la volatilidad macroeconómica ocasionada por fluctuaciones en los precios del petróleo, cuyos hallazgos indicaron, que durante 1984 – 2009, cada recesión promedio fue alrededor de seis trimestres. Adicionalmente, Mora (2008) sostuvo que las perturbaciones externas (choques del precio del petróleo y el crecimiento económico estadounidense) fueron más severos que los *choques* internos por el lapso de 1960 – 2004. Paralelamente, Peña (2008)

manifestó que las perturbaciones de los precios petroleros tuvieron un efecto directo en los términos de intercambio, los cuales generaron volatilidades en los agregados macroeconómicas e influyeron directamente en la inversión privada durante 1968-2007.

En relación con la economía colombiana, Llinás (2002) fundamentó que esta economía sufrió síntomas de enfermedad holandesa bajo contextos de choques positivos de precios del petróleo durante 1984 -2000, es decir, una apreciación del tipo de cambio, un efecto desplazamiento del sector transable a no transable caracterizando los efectos de la dependencia petrolera de ese país. Seguidamente, las exportaciones tendieron a la alta concentración en pocos productos. Asimismo, González & Mesa (2007) explicaron la importancia del sector petrolero en la actividad económica de Colombia: en términos de exportaciones, inversión extranjera directa y generación de reservas internacionales, sosteniendo que los choques de precios del petróleo fue un factor explicativo para la corrección del déficit de cuenta corriente y el crecimiento económico del país entre 2000 y 2007.

La economía de México, al ser exportadora neta de petróleo, es dependiente del sector petróleo (en términos de crecimiento económico) entre 1979 y 2007 (Blecker, 2009), además de otros factores externos como: crecimiento económico de Estados Unidos, flujos financieros internacionales y el tipo de cambio. Contrariamente, las conclusiones de Gutiérrez, et al. (2005) indicaron que el precio del petróleo, la inversión extranjera y las tasas de interés de Estados Unidos, no parecían tener una relación importante en las fluctuaciones cíclicas de la economía mexicana para el lapso 1980 – 2004 , lo cual no excluía que estas variables no tuvieran un efecto en el nivel de la economía, sin embargo, se le otorga mayor implicancia a la sincronización cíclica entre las economías de Estados Unidos y México a partir de mediados de los años 90s.

Después de haber realizado una revisión de la literatura científica, en el tratamiento de los choques de precios internacionales y su impacto en las economías emergentes, se ha encontrado poca evidencia empírica relacionada con la economía boliviana. Sin embargo se han resaltado los trabajos de: Nina & Brooks de Alborta (2001); Jemio & Wiebelt (2003); Canavire & Mariscal (2010); Zambrano & Aguilera (2010).

Nina & Brooks de Alborta (2001) determinaron el grado de vulnerabilidad de la economía boliviana ante choques externos para 1980 – 1999 y analizaron la existencia de

las condiciones necesarias para la implementación de mecanismos de estabilización para la economía boliviana; los autores sostuvieron que los precios de los principales productos primarios de exportación, evidenciaron inestabilidad a corto y largo plazo en las variables macroeconómicas analizadas. Pese a ello, las finanzas públicas mostraron una reducción en su vulnerabilidad a los cambios que se producen en los precios de los minerales y los hidrocarburos.

Jemio & Wiebelt (2003) evaluaron los impactos de choques externos en la macroeconomía boliviana, concluyéndose que la economía boliviana, en términos de agregados macroeconómicos[29], es altamente vulnerable a los precios internacionales de las exportaciones y sensible a menores flujos de inversión extranjera.

Los hallazgos de Canavire & Mariscal (2010) indicaron que en escenarios de reducción de precios de las materias primas (en 50%), se tendrían los siguientes efectos: déficit comercial, contracción del PIB en 13%, disminución de la inversión pública y aumento en la tasa de desempleo.

En cuanto a choques de precios internacionales y su efecto sobre las finanzas públicas, Zambrano y Aguilera (2010) evaluaron la influencia de los precios cíclicos del gas natural en la sostenibilidad fiscal de Bolivia durante el período 2005 y 2009, cuyos hallazgos derivaron en un aumento del déficit fiscal no petrolero, y por ende vulnerabilidad e insostenibilidad de las finanzas públicas en el largo plazo.

1.5 Políticas públicas para la mitigación de choques de precios internacionales

Anteriormente se apreció como la volatilidad de precios internacionales se convierte en una perturbación al producir un efecto macroeconómico sobre una economía. Sin embargo, se hace necesario el establecimiento de políticas públicas que permitan amortiguar la influencia de perturbaciones negativas sobre los precios internacionales para países exportadores de recursos naturales.

En términos de mitigación de perturbaciones externas, el alcance de la literatura económica se ha centrado en la utilización de la política económica como una estrategia gubernamental para neutralizar los *choques*, es así, que un conjunto de investigaciones evalúan la eficacia de políticas monetarias, cambiarias, fiscales y comerciales como

[29] Crecimiento económico, desempleo, sector externo y sector fiscal.

medidas *antichoques*, dependiendo de las limitaciones de endeudamiento, presupuesto fiscal, transferencia, régimen cambiario e inflación (Canavire & Mariscal, 2010; Jemio & Wiebelt, 2003).

En países exportadores de recursos naturales, se recomienda realizar políticas monetarias y fiscales en función del régimen cambiario que adopte el país con el propósito de anular el efecto negativo sobre el producto, el nivel de precios y el tipo de cambio frente a una disminución de precios internacionales de los recursos naturales (Datancurt, 2009). Así por ejemplo, bajo un sistema cambiario de flotación sucia, puede ser efectiva una venta de dólares acompañada de una política monetaria expansiva. A través de un sistema cambiario fijo, solo basta la aplicación de una política fiscal expansiva. Seguidamente, mediante un sistema cambiario flexible, la efectividad de las medidas anti-choques recae sobre la política monetaria, por lo tanto, la política monetaria acompaña al crecimiento económico, y la política cambiaria se ajusta al equilibrio de la balanza de pagos (Levin, 2000).

En el contexto de economías latinoamericanas, Sauma & Sánchez (2011) explicaron las políticas económicas utilizadas para siete países de la región durante el período 1990 - 2007,[30] frente a la presencia de choques externos tales como los precios internacionales de recursos naturales entre otras perturbaciones. Aplicándose tres tipos: (i) política fiscal; (ii) política monetaria; y (iii) política cambiaria.

La primera se basaba en mantener déficit fiscales bajos (e inclusive superávit) que permita hacer frente a situaciones recesivas en forma contracíclica.

La segunda estaba orientada a mantener los agregados monetarios (emisión, base monetaria y liquidez) en función de la coyuntura económica (interna y externa), empleándose instrumentos de política monetaria (operaciones de mercado abierto, encaje legal, entre otros).

La tercera política, mediante el establecimiento de nuevos sistemas cambiarios, amortiguaba o aumentaba los choques externos. Ante ello, México en 1995 pasó de un sistema de cambio fijo a uno flexible, Nicaragua y Bolivia emplearon un sistema de flotación sucia (*crawling peg*), Costa Rica cambió en 2006 a un sistema de bandas y Ecuador dolarizó su economía en el 2000.

[30] Bolivia, Colombia, Ecuador, México, Costa Rica, Guatemala y Nicaragua

En el caso de Colombia, Cano (2010) realizó una propuesta basada en tres pilares: a) la desvinculación de los gastos del gobierno e ingresos públicos provenientes de actividades extractivas; b) la reducción de deuda hasta niveles relacionados con países calificados con "grado de inversión"[31]; c) la creación de un fondo de estabilización para el ahorro de recursos en fases expansivas del ciclo económico con el fin de mitigar caídas de precios en fases recesivas (políticas contractivas). Seguidamente, en junio de 2011, el Estado colombiano institucionalizó una nueva regla fiscal mediante el establecimiento de déficits máximos de mediano (2.3% a PIB) y largo plazo (1% a PIB), además de la creación de un fondo soberano para absorción de caídas de precios.

Para Ecuador, la estrategia mitigante, aprobada en el 2010 y aplicada desde 2011, consistió en que los ingresos provenientes del petróleo (al igual que la deuda pública gubernamental) son exclusivamente destinados a la inversión pública. Por consiguiente, esta normatividad puede proteger la sostenibilidad fiscal derivada de las fluctuaciones del precio del petróleo (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2012).

El contexto de Bolivia, Zambrano & Aguilera (2010) sostuvieron que para reducir vulnerabilidad de las finanzas públicas resultante de los precios internacionales, el Estado de Bolivia debería realizar ajustes en el balance fiscal no petrolero, dado su progresivo deterioro en la última década.

Anteriormente, Jemio & Wiebelt (2003), concluyeron que la utilización de acciones mitigantes basadas en una política fiscal expansiva, afectaba negativamente a la Balanza de pagos y al equilibrio fiscal. Por el contrario, estos autores argumentaron que una política cambiaria orientada a la devaluación, incrementaba el crecimiento económico, disminuía la tasa de desempleo y mejoraba el equilibrio fiscal. En consecuencia, la política monetaria (por el lado cambiario) tenía mayor peso que la política fiscal, lo cual implicaba limitaciones por parte de los instrumentos fiscales para realizar estrategias mitigantes en contra de caídas internacionales de precios.

Asimismo, Loza (2002), bajo el contexto de alta concentración de exportaciones en productos básicos (84% en 1999), señaló que la política cambiaria debería considerar ciertos indicadores que evalúen los términos de intercambio, además del desarrollo de una política sectorial orientada al fomento de las exportaciones manufactureras.

[31] Se refiere a los países cuya calificación de deuda es de riego bajo: desde A (+) hasta AAA.

1.6 Reglas fiscales: arreglos institucionales para países dependientes de recursos naturales

En la sección anterior se explicaron las políticas públicas aplicadas en América Latina para hacer frente a los caídas de precios internacionales de los recursos naturales, cuyas medidas han sido meramente económicas: bajos déficits fiscales, política monetaria en función del contexto interno y externo, así como la liberación del tipo de cambio. De forma adicional se mencionaron las principales recomendaciones de política para mitigar los choques externos: desvincular el gasto público de los ingresos externos de recursos naturales, reducción de deuda pública, creación de un fondo de establización económica, entre otras recomendaciones.

En esta sección se complementan las políticas públicas con otro tipo de acciones mitigantes mediante la sugerencia de implementación de reglas fiscales como arreglos institucionales que direccionen el manejo de las finanzas públicas para países dependientes de recursos naturales. Para ello, se realiza una justificación sobre el por qué las instituciones importan, por qué se deben aplicar reglas fiscales y cuál es su efecto en el desempeño de las finanzas públicas.

Se parte desde una perspectiva de la eficiencia, y se justifica la necesidad de proponer una regla fiscal en el caso de países ricos en petróleo. Finalmente, se realiza un debate teórico sobre dos posturas contrapuestas a la hora determinar reglas fiscales: ¿ahorrar los ingresos petroleros o invertirlos en inversión pública?

Para ello, se vincula la importancia de las instituciones y su rol con la posición fiscal, desde la perspectiva del Nuevo Institucionalismo Económico (NIE), los Costos de Transacción Económicos (CTE) y el problema de agentes y principales, cuyos enfoques abordan el concepto de la eficiencia.

1.6.1 El rol de las instituciones en la dirección de las finanzas públicas

La importancia del rol de las instituciones se caracteriza por la manera en que son administrados los recursos petroleros (o de cualquier otro recurso natural cuantioso), mediante el establecimiento de legislación de responsabilidad fiscal o adopción de reglas fiscales (Ossowski, et al., 2008).

La literatura relacionada con la presencia de un recurso natural abundante y el papel de las instituciones ha sido un foco de discusión que ha despertado la importancia de las mismas. Así por ejemplo, Sachs & Werner (1995; 1997) argumentaron que los países que crecen a un menor ritmo (en términos económicos) son aquellos que poseen un recuso natural abundante, en consecuencia, este fenómeno ha sido llamado la maldición de los recursos naturales. Contrariamente, Mehlum, et al. (2006) destacaron el papel de las instituciones como un factor determinante para la maldición del recurso natural (o en todo caso la bendición).

Las instituciones, según Scott & Davis (2007), se definen como aquellas organizaciones que están acompañadas de un proceso de inculcación de valores acompañada de una realidad social, cuyo objetivo es la estabilidad estructural y la permanencia en el tiempo. Paralelamente, la institucionalidad se modela con base en la función social del Estado y a partir de las creencias lógicas que asume la sociedad respecto al papel del Gobierno, el cual tiende a uniformizar políticas de reglas fiscales en virtud de cierto grado de homogeneidad institucional originadas en el "isomorfismo", esto es, adoptar cambios institucionales derivado de la misma aplicabilidad internacional.

El incumplimiento de la función social del Estado lleva al proceso de desinstitucionalización, lo cual se define como el colapso que sufren las organizaciones en sus pilares de aceptación autoritaria, valores organizaciones y aceptación social (Maguirre & Hardy, 2009).

El problema de la eficiencia en las organizaciones económicas se remonta desde Coase (1937) hasta tiempos más actuales (Williamson, 1996) y se ha basado en las reformas estructurales de las instituciones (Bachev, 2010). La mejor organización económica, y por ende la más eficiente, será aquella que minimice sus costos de transacción o máximice los beneficios en favor de la sociedad.

El Nuevo Institucionalismo Económico (NIE) y los Costos de Transacción Económicos (CTE) explican la existencia de instituciones económicamente eficientes según su rol de maximizar los beneficios de la sociedad o minimizar los costos de transacción, así como en fundamentar el por qué algunos estados fallan en crear instituciones efecientes o en justificar la persistencia de aquellas catalogadas como "ineficientes" (Coase, 1937; Williamson, 1996; Heydemann, 2008; Bachev, 2010).

El problema central de los costos de transacción se basa en la asignación de los recursos y en administrar el problema de la escasez. La ventaja de abordar la minimización de los costos de transacción ayuda a comprender el signficado de la eficiencia. Por tanto, la eficiencia económica se traduce en minimizar los costos de transacción.

La forma en que el Estado organiza la actividad económica determina los costos de transacción y por tanto su desempeño. La existencia de reglas informales, es decir la ausencia de normas debidamente legisladas, es una causa del bajo desempeño económico.

Las instituciones ineficientes existen por la ausencia de regulaciones debido al mal uso de los derechos de propiedad, lo cual conlleva a mayores costos de transacción. En suma, la ineficiencia existe porque es coercitivamente planificada y ejecutada (Heydemann, 2008). En otras palabras, no existen normas que regulen el accionar del gobierno porque es la manera más fácil de alcanzar sus objetivos y dicho libertinaje institucional conlleva a la ineficiencia.

Una acción es económica, y por tanto eficiente, cuando se mejora el resultado, manteniendo constante el gasto o en la situación que el resultado se mantiene constante y existe una reducción de gasto. Por lo tanto, las actividades de la administración pública son consideradas eficientes cuando logran un determinado propósito de forma efectiva y económica.

La eficiencia pública puede explicarse a través de la teoría institucional, la misma que expone las fuentes de cambio que influyen en las instituciones como consecuencias del ambiente externo, ya sea por normas formales y factores informales (Scott & Davis, 2007).

La primera fuente de cambio se fundamenta en la implementación de normas de regulación, las cuales se centran en reglas de gobernación y con base en un marco legal definido (Estado-Nación) [normas formales], las mismas que se internalizan como la guía para el desempeño institucional. Por otra parte, las normas informales (cambios informales) corresponden a aspectos culturales-cognitivos, elementos que no se encuentran regulados o instrumentados de manera formal, donde el papel de la cultura determina las decisiones más importantes para las instituciones.

Dimaggio & Powell (1983) señalan que la teoría institucional, es una fuente de explicación sobre la similitud estructural de las instituciones. En consecuencia, estos

autores argumentan tres fuentes de cambios institucionales, mediante procesos isomorfos: (i) *isomorfismo coercitivo*, (ii) *isomorfismo mimético* e (iii) *isomorfismo normativo*.

El primer tipo de isomorfismo está asociado con la influencia intra-organizacional: organizaciones externas que influyen en el cumplimiento de ciertas normas. El isomorfismo mimético está asociado con la incertidumbre en la medición y control de fenómenos económicos, como la fijación de objetivos, por consiguiente, los gobiernos aplican modelos de medición, así como también fijan objetivos ya utilizados por otros gobiernos e instituciones multilaterales. El isomorfismo normativo está derivado de la profesionalización influenciada por la formación, asociación, y experiencia de los recursos humanos que ejercen la dirección económica de las naciones.

Un ejemplo en la incorporación de cambios institucionales, mediante procesos isomorfos, sería la adopción de reglas fiscales o normas que promuevan una mejora de la eficiencia pública, sin embargo esto no significa que las instituciones sean más eficientes, (en teoría deberían serlo). Aunque, las razones se deben a motivos de legitimización social e internacional, con el fin de mejorar la reputación gubernamental y con el propósito de realizar el manejo de la política fiscal de la manera más fácil posible.

1.6.2 Justificación teórica: ¿por qué son importantes las reglas fiscales?

Quizás una pregunta contraria a la anterior sería: ¿por qué los gobiernos no implementan reglas fiscales? La respuesta más plausible se centra en el conflicto de intereses y oportunismo del gobierno para maximizar su propio beneficio, cuya concepción se basa en el problema de agentes y principales.

En términos de posición fiscal y objetivos de sostenibilidad fiscal, se pueden inferir dos problemas relacionados con el problema de agentes y principales [el gobierno y la sociedad respectivamente: Eisenhardt (1988)]. El primero, relacionado con el conflicto de establecimiento de objetivos de déficit fiscal y deuda pública,. El segundo, cuando existen diferentes perspectivas de riesgo entre ambas partes (en relación al gobierno y la sociedad).

Por tanto, la propuesta central es que los contratos basados en resultados (reglas fiscales) reducen el oportunismo del agente (el gobierno), que puede venir por tres vías: (i) utilización de información asimétrica para la determinación de resultados fiscales inadecuados; (ii) la posibilidad que la sociedad no pueda monitorear y fiscalizar una

posición fiscal adecuada; (iii) los beneficios no son proporcionalmente distribuidos (Olson, 1969).

Asimismo, la sociedad es una fuente importante para minimizar los diversos tipos de oportunismo del gobierno cuando controla el cumplimiento de las reglas fiscales. Desde la perspectiva de agentes y principales, se deduce que las reglas fiscales (un contrato) es un mecanismo efectivo para que las finanzas públicas se administren de manera eficiente en escenarios de incertidumbre, aversión al riesgo y bajo criterios de información. En consecuencia, la recurrencia de un contrato entre la sociedad y gobierno (cambio institucional), permite una minimización de sus costos de transacción (evitando oportunismo, riesgo y mejorando mecanismos de ajuste y control social sobre la dirección de las finanzas públicas).

1.6.3 Criterios generales de reglas fiscales

Diversos tratados internacionales, así como recomendaciones de organismos especializados (como el FMI) han recomendado reglas fiscales,[32] como normas de buenas prácticas que reducen el oportunismo del gobierno a tomar decisiones deliberadas en términos de deuda pública y déficit fiscal.

Estos cambios institucionales (imposición de reglas fiscales) permiten una mejor organización económica del Estado, minimizándose los costos de transacción para la economía, y en consecuencia, las instituciones son más eficientes (Williamson, 1996; Heydemann, 2008; Bachev, 2010). En el caso de países ricos en petróleo, si las instituciones son eficientes los recursos económicos son mejor distribuídos (Olson, 1969).

De forma adicional, se han recomendado algunos lineamientos generales para la adopción de reglas fiscales: i) orientación contracíclica de la política fiscal basada en balances fiscales cíclicamente ajustados (límites); ii) restricciones sobre el gasto público y

[32] Una regla fiscal es definida como una restricción permanente sobre la política fiscal a través de simples límites numéricos sobre agregados presupuestarios, esto está caracterizado por la simplicidad en el monitoreo y control público. Por consiguiente, lo más importante de las reglas es promover la sostenibilidad fiscal, estableciendo límites (en términos del PIB), en cuanto a: (i) Balance entre ingresos y gastos del gobierno [ya sea Global, cíclico o estructural]; (ii) Endeudamiento gubernamental; (iii) Gasto [Global, primario, corriente, o en términos de tasas de crecimiento]; (iv) Ingreso fiscal (FMI, 2009).

deuda pública máxima; iii) diseño de corto, mediano y largo plazo; iv) mejora en aspectos institucionales (e.j. creación de una agencia independiente para la administración de la regla fiscal) (Schick, 2010).

Desde el inicio de la Zona Euro, el pacto de estabilidad fue el establecimiento de un límite del 3% sobre el déficit fiscal y un techo máximo del 60% sobre el nivel de endeudamiento, empero, 12 países incumplieron el límite de deuda en 1999, posteriormente, seis de ellos lo habían incumplido en el 2006. A pesar de ello, las reglas fiscales fueron diseñadas con el fin de preservar finanzas públicas sostenibles en términos de deuda y mantener la credibilidad fiscal en base a déficits bajos (Hughes, 2008a; 2008b).

Desde el punto de vista institucional, De Mello (2005) argumentó que la introducción de normas institucionales relacionadas con techos presupuestarios de deuda era un factor importante en la sostenibilidad de deuda de largo plazo. Anteriormente, Manasse (2007) estudió los efectos de reglas fiscales de varias economías de Europa del Este, comparándose gobiernos en ausencia de disciplina fiscal durante épocas de recesión. Los resultados mostraron que los límites de presupuestos actuaban inefectivamente ante la presencia largos déficits históricos, y de forma general, estos límites eran incumplidos en la mayoría del tiempo. Ante ello, el incumplimiento de las reglas fiscales no implicaba que fueran inefectivas, sin embargo, en ausencia de las mismas, probablemente los resultados hubieran sido peores.

Las reglas fiscales usualmente acostumbraban a introducir una cláusula de escape acorde a los tiempos cíclicos, por lo cual, eran incumplidas en épocas de recesión (Flood & Isard, 1989; Lohmann, 1992).

En el *anexo 1.1*. se enlistan las reglas fiscales que han sido adoptadas por diversos países. De forma general, las evidencias empíricas demuestran que las normas de disciplina fiscal consisten en la fijación de límites de *déficit, endeudamiento* y *gasto público*, orientados al mediano y largo plazo. En ciertos casos estas directrices están direccionadas a ajustes presupuestarios en función del ciclo económico (Reino Unido); a suavizar el gasto público en función de *choques* al ingreso, ya sean permanentes o temporales (Japón); con base en los límites establecidos por uniones económicas (Eurozona); en consideración con el crecimiento económico proyectado (Rumania); o a partir de recortes presupuestarios con el fin de crear fondos de estabilización (EEUU).

En el caso de las economías latinoamericanas, se han implementado diversos tipos de reglas fiscales: a) el incremento del gasto público no puede exceder a la tasa estimada de crecimiento del PIB nominal (Argentina); b) senda decreciente del déficit fiscal y de la deuda pública para el mediano y largo plazo (Colombia); c) la regla fiscal de oro donde el gasto corriente se limita al ingreso corriente (México); d) techos presupuestarios de gasto y de deuda pública (Brasil); e) límites en el déficit fiscal y en el incremento del consumo del gobierno (Perú); f) balances fiscales cíclicamente ajustados (Chile) (Rodríguez, 2011).

1.6.4 Reglas fiscales para países dependientes de recursos naturales

De acuerdo con el FMI (2005), aquellos países petroleros que presentan bajos índices de efectividad gubernamental y ausencia de reglas fiscales tienden a incrementar su nivel de gasto y a deteriorar su sostenibilidad fiscal de largo plazo.

Adicionalmente, se ha evidenciado que en países como Venezuela, Colombia y Argentina, han existido choques permanentes en el gasto público derivados del incremento en los precios de las materias primas de exportación (Medina, 2010).

La experiencia con el *boom* de precios enfatiza la importancia de las instituciones con el fin de determinar la sostenibilidad de la política fiscal. La evidencia empírica revela que la calidad de las instituciones es relevante en la política fiscal. Así por ejemplo, se ha demostrado que la transparencia de la administración pública genera menores niveles de corrupción y efectos favorables en la variación del gasto público (austeridad); el balance fiscal no petrolero; o en la actividad económica (Ossowski, et al., 2008; Manasse, 2006).

La discusión teórica se centra en cómo establecer las reglas fiscales apropiadas para una economía petrolera. Por un lado, se argumenta que la generación de fondos de reservas, durante épocas de auge, es el mecanismo más adecuado. Los países petroleros deben restringir su máximo déficit petrolero a los ingresos generados por dicho fondo (Medas & Zakharova, 2009). Por otra parte, se justifica que no necesariamente se debe constituir un fondo para depositar los ingresos petroleros, puesto que ciertas economías emergentes (ricas en petroleo), presentan restricciones de capital, por tanto, los ingresos petroleros deben canalizarse hacia la inversión pública (Baunsgaard, et al., 2012; Venables, 2010; Collier, et al., 2009).

La intuición y lógica económica podría sugerir que países que tienen la abundancia de un recurso natural, y a la vez tienen escacez de capital (e.g. Bolivia, Colombia, Venezuela, México) deberían canalizar sus ingresos petroleros hacia la inversión pública. Sin embargo, esta postura trae dos contraposiciones más: (i) a mayor inversión pública mayor crecimiento del sector no transable y mayor estancamiento en el largo plazo (Sachs & Warner, 1995); (ii) la inversión pública tiene baja productividad y su impacto social es mínimo (Robinson, et al., 2006).

En resumen, una regla fiscal basada en canalizar los ingresos petroleros a la inversión pública sería una alternativa más coherente para economías emergentes, siempre y cuando esté basada en criterios de alta productividad y de rendimiento social significativo. Aunque, esta recomendación de política podría con llevar a algunas características de enfermedad holandesa en el largo plazo. Para ello, se hace necesario un diseño con características que incluyan las fases del ciclo económico, encierren límites sobre los instrumentos fiscales y la deuda pública, así como la consideración de una prospectiva temporal y elementos institucionales.

Síntesis

Existe una diferenciación entre posición y sostenibilidad fiscal en función del tiempo. La primera comprende el corto y mediano plazo, la segunda implica niveles estables en el largo plazo entre balance fiscal y el endeudamiento público, por tanto, existe sostenibilidad fiscal cuando los gobiernos tienen solvencia y capacidad para garantizar el pago de la deuda soberana, dicha evaluación puede ser realizada mediante tres mecanismos: el equilibrio de las finanzas públicas en el largo plazo; la función de reacción fiscal; el análisis de la posición fiscal sostenible.

En países cuyas finanzas públicas dependen en gran medida de un recurso natural (mayor o igual al 20% de los ingresos fiscales totales) es conveniente hacer una diferenciación entre el balance fiscal petrolero y no petrolero, debido a que la omisión de esta comparación podría derivar en conclusiones erradas sobre la sostenibilidad fiscal del país.

En el contexto latinoamericano, se ha evidenciado sostenibilidad fiscal en aquellos países donde: la deuda pública ha sido estable en el largo plazo; no ha existido un deterioro

del balance fiscal frente a incrementos de la deuda pública; y se han incluido techos de deuda en los diferentes niveles de gobierno. De forma contraria, la insostenibilidad fiscal ha provenido de: largos períodos de balances fiscales negativos; aumento de déficits originado por incrementos de deuda pública; baja relación de largo plazo entre los ingresos y gastos fiscales.

En el contexto de la economía boliviana, los estudios relacionados revelaron insostenibilidad fiscal dado el deterioro progresivo del balance fiscal no petrolero y frente a impactos negativos provenientes de los precios de las materias primas.

Para países exportadores que dependen de recursos naturales, se suele medir la orientación de la política fiscal en función de los componentes cíclicos desagregados del gasto público con relación al precio del recurso natural y de la actividad económica. Otra medición alternativa consiste en observar los cambios en el balance primario no petrolero al ajustar los componentes de ingreso y gasto a las fluctuaciones de precios internacionales y la brecha del producto, determinando de esta forma la orientación de la posición fiscal (expansiva o contractiva) y su orientación fiscal (procíclica, contracíclica o neutral).

La orientación de la política fiscal permite determinar si el gobierno cumple su rol fiscal: la postura neoclásica sugiere una orientación neutral y la postura Keynesiana recomienda una orientación contracíclica. Economías latinoamericanas exportadoras de recursos naturales han evidenciado una orientación fiscal procíclica a las fluctuaciones de precios internacionales y a la actividad económica interna.

Para comprender las fluctuaciones de precios internacionales de recursos naturales es necesario estudiar los factores teóricos que inciden en la organización de mercados de los recursos naturales y sus aspectos institucionales. La teoría económica demuestra que mercados imperfectos (monopolios, duopolios y carteles) asignan precios más elevados en comparación con mercados competitivos. A nivel de mercados locales, ha existido una tendencia cíclica de nacionalización y privatización de industrias energéticas, cuyas decisiones han estado correlacionadas con el nivel de precios de los mercados internacionales y el nivel de eficiencia pública (aspectos institucionales).

En el contexto de países exportadores de petróleo se ha evidenciado que las perturbaciones negativas en los precios de los recursos naturales influyen en: a) generación

de fases de recesión económica; b) incremento de la volatilidad macroeconómica; c) insostenibilidad fiscal.

Para mitigar los choques de precios internacionales de recursos naturales en América Latina se han utilizado políticas públicas basadas en la política económica: política fiscal (bajos déficits fiscales), política monetaria (oferta monetaria en función de choques externos e internos) y política cambiaria (tipo de cambio flexible o dirigido).

Las reglas fiscales son arreglos institucionales alternativos para la mitigación de choques de precios internacionales. Desde el punto de vista teórico, las reglas fiscales reducen el oportunismo del gobierno y mejoran la eficiencia de las instituciones, así como coadyuvan a promover la sostenibilidad fiscal.

Las reglas fiscales tradicionales se basan en límites cuantitativos para techos de deuda pública, déficit fiscal y gasto público. En el caso de países que dependen de recursos naturales existen dos posturas contrarias sobre el establecimiento de reglas fiscales: ahorrar los ingresos fiscales derivados del recurso natural (postura neoclásica) o canalizarlos a la inversión pública (postura Keynesiana).

CAPÍTULO II: ESTRUCTURA DEL MERCADO INTERNACIONAL DEL GAS NATURAL Y SU IMPORTANCIA EN LA ECONOMÍA BOLIVIANA

En el capítulo anterior, se concluyó que las reglas fiscales para países dependientes de recursos naturales son arreglos institucionales para la asignación de los ingresos fiscales del recurso natural con determinaciones sobre el gasto público, los resultados fiscales y la deuda pública. Para el caso de Bolivia, es necesario conocer el funcionamiento del mercado del gas natural debido a que es el recurso natural que más incide sobre sus finanzas públicas, tal como se demuestra en lo posterior.

El gas natural se caracteriza por ser el combustible fósil de mayor crecimiento en la producción y el consumo mundial. Las fortalezas de este energético se centran en la economicidad de su precio y en una baja emisión de dióxido de carbono en comparación con el petróleo y el carbono (Energy Information Administration EIA - U.S., 2011).

La literatura tradicional sostiene que el precio del gas natural está determinado por la resolución simultánea de funciones de oferta y demanda de este recurso energético (Ibrahim, 2009; Gabriel, et al., 2001; Murphy, et al., 1988).

Por el lado de la función de oferta se han considerado factores de producción, como las reservas de almacenamiento, la capacidad de producción y las expectativas de precios futuros (Secomandi, 2010; Gabriel, et al., 2005; Pepper & Lo, 1971).

Por la función demanda se han tomado en cuenta factores como el PIB real de países industrializados (representando el ingreso), además del mismo precio del recurso energético (Krichene, 2005; Dahl & Sterner, 1991; Bentzen & Engsted, 1993).

En consecuencia la variabilidad de precios se vería explicada por desplazamientos de la función de oferta y demanda de mercado (*es lo comúnmente aceptado- ad hoc*). Adicionalmente, se ha evidenciado que las dinámicas de precios en el largo plazo están en función del poder de mercado y del agotamiento de los recursos (Zwart, 2009).

A diferencia del mercado mundial del petróleo, el mercado del gas natural se encuentra regionalizado, debido que los centros de explotación están localizados próximos a sus centros de consumo, con el fin de evitar fuertes gastos representativos en transporte, [ya sea por tubería o por gas líquido (LNG)].

No obstante, mercados regionales utilizan precios referenciales provenientes de *Henry Hub* (HB-EEUU) y de *National Balancing Point* (NBP de Reino Unido - RU)[33] por caracterizarse como mercados competitivos (Mazighi, 2005).

Se ha demostrado que los precios del gas natural en EEUU, en términos generales, son más baratos (al tener una estructura de mercado más competitiva); el mercado asiático tiene los precios más altos por indexar los precio del gas natural a los precios del petróleo; y los precios del gas europeo se sitúan entre las dos bandas anteriores debido a la estructura de mercados imperfectos (Saif, 2006).

Otras investigaciones han demostrado una causalidad bivariada entre los precios del gas natural entre *Henry Hub* (EEUU) y *National Balancing Point* (RU), argumentándose que los envíos de gas líquido (LNG) a través del tras-atlántico, han fortalecido las co-variaciones de precios entre EEUU y Europa (Brown & Yücel, 2008; 2009; Neumann, 2008; Kao & Wan, 2009).

La importancia del gas natural en la economía boliviana se fundamenta en su alta participación en los ingresos fiscales de Bolivia, por lo que es considerado como un posible factor determinante de la posición fiscal para este país.

De esta manera, se presentan tres objetivos particulares para este capítulo: 1] explicar la estructura del mercado internacional del gas natural y su perspectiva de largo plazo; 2] abordar una comprensión teórica sobre los factores que influyen en los precios del gas natural, en especial la relación proveniente de los precios del petróleo; 3] explicar la importancia del gas natural en la economía boliviana, con principal énfasis en la fijación de los precios de exportación, la industria del gas natural, las inversiones, los mercados de exportación, la producción y el consumo, además de ofrecer una introducción sobre la importancia de este recurso natural en las finanzas públicas de Bolivia.

Al final se explica el régimen actual de la asignación y distribución de ingresos hidrocarburíferos en Bolivia, así como una justificación sobre la asignación de ingresos fiscales al gasto e inversión pública al explicar por qué la postura neoclásica no es aplicable para este país basado en la contracción del producto real como criterio de bienestar social.

[33] Henry Hub es uno de los principales centros físicos para precios referenciales del gas natural en EEUU (Lousiana – Onshore South) (Cuddington & Wang, 2006, p. 201). El National Balancing Point (NBP) es un centro referencial de precios para contratos futuros de gas natural que funciona como eje virtual y físico (Cartea & Williams, 2007, p. 3)

Con base en lo explicado, este capítulo servirá como insumo de proyección para los precios y la producción del gas natural, cuyo propósito posterior (capítulo IV) será evaluar la trayectoria de la deuda pública en el corto y mediano plazo (2012 – 2016). Al final el documento se presenta una síntesis de los tópicos abordados.

2.1 Estructura del mercado internacional de gas natural

La teoría microeconómica argumenta que la estructura del mercado es un factor decisivo para la determinación de precios de los bienes y servicios. En tal sentido, Siliverstovs, et al. (2005) al analizar los precios del gas natural entre Norte América, Europa y Asia, llegaron a la conclusión que existe una relación de largo plazo entre los precios de Europa y Japón, pero no así entre EEUU y las regiones anteriores.

Por otra parte, se ha examinado que una posible formación de un cártel internacional proveniente de países exportadores del gas natural (como una estructura de mercado imperfecta) podría reducir el abastecimiento mundial y generar un incremento superior al 20% en su precio, afectando principalmente a Europa y Norte América (Egging, et al., 2009).

En el *cuadro 2.1* se puede apreciar que Norte América representa la región con el mayor consumo y producción del gas natural mundial. Sin embargo, el Medio Oriente y Eurasia comprenden las mayores reservas de gas natural (76% del total mundial).

Las regiones de Medio Oriente, Centro y Sudamérica se han caracterizado por tener las mayores tasas de crecimiento en la producción y consumo del gas natural. No obstante, la zona de Eurasia presenta una de las mayores reservas mundiales, sin embargo, se han evidenciado en los últimos años tasas negativas en el crecimiento de la producción (*véase cuadro 2.2*), adicionalmente, también se ha observado una contracción en la producción del gas natural en Europa.

En esta sección se describen las principales características del mercado del gas natural en América, en la región europea y asiática, poniendo principal atención en los mecanismos de fijación de precio, el pronóstico de largo plazo en términos de demanda, producción y precios del recurso energético, así como los riesgos para estas regiones.

Cuadro 2. 1: Consumo, producción y reserva de gas natural por regiones (1992 – 2010)

CONSUMO DE GAS NATURAL

Región	Cons en bpc* 2,010	Participación mundial	Tasas de crecimiento 1992 - 2010	Tasas de crecimiento 2003 - 2010
Norte América	28,974	26%	1.1%	0.9%
Centro y Sud-América	5,106	5%	5.0%	4.8%
Europa	20,378	18%	2.3%	0.8%
Eurasia	21,005	19%	-0.7%	-0.1%
Medio Oriente	13,277	12%	6.9%	7.5%
África	3,558	3%	5.0%	4.7%
Asia y Oceanía	20,565	18%	6.5%	7.8%
Mundial	**112,864**	**100%**	**2.3%**	**2.6%**

PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL

Región	Prod en bpc* 2,010	Participación	Tasas de crecimiento 1992 - 2010	Tasas de crecimiento 2003 - 2010
Norte América	28,520	26%	1.1%	0.8%
Centro y Sud-América	5,517	5%	5.4%	4.4%
Europa	10,836	10%	1.0%	-0.8%
Eurasia	26,227	24%	-0.3%	0.3%
Medio Oriente	15,937	14%	7.8%	8.2%
África	7,373	7%	5.6%	5.4%
Asia y Oceanía	16,936	15%	5.6%	6.5%
Mundial	**111,346**	**100%**	**2.2%**	**2.5%**

RESERVAS PROBADAS DE GAS NATURAL

Región	Reser en tpc** 2,011	Participación mundial	Tasas de crecimiento 1992 - 2010	Tasas de crecimiento 2003 - 2010
Norte América	346	5%	0.2%	4.2%
Centro y Sud-América	269	4%	2.6%	0.9%
Europa	152	3%	-0.9%	-2.8%
Eurasia	2,167	34%	1.2%	1.5%
Medio Oriente	2,686	42%	4.0%	4.3%
África	518	8%	2.6%	2.4%
Asia y Oceanía	538	9%	3.3%	2.8%
Mundial	**6,676**	**100%**	**2.0%**	**1.9%**

Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

*Billones de pies cúbicos (bpc)
** Trillones de pies cúbicos (tpc)

Cuadro 2. 2: Ranking mundial de producción, consumo y reserva de gas natural (2010)

Ranking de producción mundial de gas natural

Posición mundial 2010	País	Región	Producción (bpc)	Partic. Mundial	Partic. Acum.
1	Estados Unidos de América	Norte América	21,332	19%	19%
2	Rusia	Eurasia	20,915	19%	38%
3	Canada	Norte América	5,390	5%	43%
4	Irán	Medio Oriente	5,161	5%	47%
5	Noruega	Europa	3,756	3%	51%
6	Qatar	Medio Oriente	3,402	3%	54%
7	China	Asia y Oceanía	3,334	3%	57%
8	Holanda	Europa	3,131	3%	60%
9	Arabia Saudita	Medio Oriente	3,096	3%	62%
10	Argelia	Africa	2,988	3%	65%
18	**México**	**Norte América**	**1,946**	**1.62%**	
32	**Bolivia**	**Centro y Sud América**	**507**	**0.46%**	

Ranking del consumo mundial de gas natural

Posición mundial 2010	País	Región	Consumo (bpc)	Partic. Mundial	Partic. Acum.
1	Estados Unidos de América	Norte América	23,775	20%	20%
2	Rusia	Eurasia	14,961	13%	33%
3	Irán	Medio Oriente	5,106	4%	38%
4	Japon	Asia y Oceanía	3,848	3%	41%
5	China	Asia y Oceanía	3,768	3%	44%
6	Reino Unido	Europa	3,337	3%	47%
7	Alemania	Europa	3,181	3%	50%
8	Arabia Saudita	Medio Oriente	3,096	3%	52%
9	Italia	Europa	2,935	3%	55%
10	Canada	Norte América	2,913	3%	57%
12	**México**	**Norte América**	**2,286**	**1.96%**	
76	**Bolivia**	**Centro y Sud América**	**96**	**0.08%**	

Ranking de reservas probadas de gas natural

Posición mundial 2010	País	Región	Reservas (tpc)	Partic. Mundial	Partic. Acum.
1	Rusia	Eurasia	1,680	25%	25%
2	Irán	Medio Oriente	1,046	16%	41%
3	Qatar	Medio Oriente	899	14%	55%
4	Estados Unidos de América	Norte América	273	4%	59%
5	Turkmenistan	Eurasia	265	4%	63%
6	Arabia Saudita	Medio Oriente	264	4%	67%
7	Emiratos Arabes Unidos	Medio Oriente	214	3%	70%
8	Nigeria	Africa	185	3%	73%
9	Venezuela	Centro y Sud América	176	3%	76%
10	Argelia	Africa	159	2%	78%
29	**Bolivia**	**Centro y Sud América**	**27**	**0.40%**	
35	**México**	**Norte América**	**13**	**0.19%**	

Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

En el *cuadro 2.2* se puede apreciar que Estados Unidos es líder en el consumo y la producción mundial de gas natural. Sin embargo Rusia, Irán y Qatar representan más del 50% de las reservas mundiales del recurso energético.

En el caso de Bolivia, este país ocupa el puesto 32 a nivel mundial en la escala de producción; lugar 76 en el nivel de consumo; lugar 29 en nivel de reservas mundiales de gas natural. Resulta claro que Bolivia es un país exportador neto del recurso energético.

Dentro del contexto regional, Bolivia representa el 10% de las reservas gasíferas de Centro y Sudamérica, cabe mencionar que Venezuela es el país con las mayores reservas de la región (65%).

Por otra parte, es posible evidenciar que México tiene un abastecimiento deficitario en el gas natural: el consumo es mayor que su nivel de producción. En todo caso, los niveles de producción y consumo de gas natural son mayores en México en comparación de Bolivia, sin embargo, este último país tiene mayores reservas probadas de gas natural (*véase cuadro 2.2)*

2.1.1 Organización del mercado internacional y mecanismos de fijación de precios del gas natural

En la sección anterior se pudo observar que Norte América contempla el 26% del consumo y producción mundial del gas natural (región líder). Luego, las regiones de Centro y Sudamérica tienen una participación alrededor del 5% mundial (tanto en producción como en consumo).

Es necesario mencionar, la relevancia de Estados Unidos en el mercado del gas natural americano: con una participación del 63% en el consumo total; 70% de la producción total; 45% de las reservas totales del continente. Asimismo, la literatura relacionada caracteriza al mercado del gas natural estadounidense por ser de tipo competitivo (Saif, 2006; Siliverstovs, et al., 2005).

Esta justificación se debe a una integración de cuatro sectores con características competitivas: productores, compañías de tuberías, operadores de almacenamiento y compañías de comercialización de gas, conformándose más de 8000 compañías en la cadena de producción y más de 600 comercializadores de gas natural, con especificidad de unidades tomadoras de precios (Gabriel, et al., 2005).

Adicionalmente, en el mercado estadounidense existen dos tipos de mercados del gas natural: *físicos* y *financieros*. En mercados físicos se pueden realizar transacciones de compra de gas natural en contratos de corto, mediano y largo plazo. En mercados financieros se tolera el riesgo de volatilidad de precio basado en precios futuros (Kebede & Marian, 2011).

En consecuencia para Estados Unidos, los precios del gas natural se encuentran integrados en 19 centros físicos (*hubs*), para lo cual, se suele emplear los precios futuros de *commodities* de la bolsa mercantil de Nueva York (NYMEX) como comparación *proxy* de precios competitivos dadas las características de la estructura de mercado.

Murry & Zhu (2008) encontraron una relación de largo plazo entre los precios de los distintos centros, no obstante, los precios responden de manera diversa según el poder de mercado respectivo (oferta y demanda), por tanto, se evidencia una respuesta asimétrica en el sentido que los precios de los centros regionales no están influídos por las cotizaciones de la estructura competitiva [NYMEX (existen efectos aleatorios)].

Dada la importancia, de los mercados financieros en la fijación de precios de *commodities*, se ha establecido una relación directa entre los precios *spots* y los precios futuros del gas natural (Zan Chiou Wei & Zhu, 2006)[34], encontrándose que los precios spots ejercen una causalidad directa sobre los precios futuros en contratos de corto plazo (1-12 meses) y los precios futuros ejercen una causalidad directa sobre los precios spots en contratos de largo plazo (mayor a 12 meses) (Kebede & Marian, 2011).

En el mercado del gas natural europeo existe una alta dependencia del abastecimiento proveniente de Rusia (40% de importación según Finon & Locatelli (2007)), en consecuencia, a principios de 2009 la región del sud-este-europeo[35] sufrió una discontinuidad en el suministro energético proveniente de Rusia y Ucrania (en algunos países con dependencia del 100%), revelándose una preocupación debido a la "no" diversificación en el abastecimiento (Kovacevic, 2009).

[34] Los precios *spots* se refieren a las cotizaciones al contado de los *commodities* (para la compra y venta). Los precios futuros son contratos a plazo, en el cual dos partes se comprometen a vender y/o comprar un *commoditie* en una fecha determinada, fijándose el precio respectivo (de forma anticipada), en este caso, juega un papel especial la fecha de vencimiento (ej.: 30, 60, 90 días).

[35]Bulgaria, Serbia, Bosnia-Herzegovina, Macedonia, Croacia, Moldavia, Romania y Grecia.

Por lo cual, el debate se ha centrado en la emergencia de la oferta energética del gas natural en Europa y su tendencia hacia la escasez (Vahtra, 2009). Contrariamente, se ha evidenciado una mejor proyección de largo plazo y reducción de costos de extracción (Aguilera, 2010). Frente a ello, surge la necesidad de abordar la perspectiva futura en términos de demanda, producción, costos y precios del gas natural para Europa, el cuál será abordado en un punto posterior.

Finalmente, el mercado asiático se caracteriza por tener los precios de gas natural más altos en comparación con los precios europeos y los precios de Norte América, debido a que los precios de este recurso están indexados a los precios del petróleo (Saif, 2006; Siliverstovs, et al., 2005).

En resumen, la región de Norte América es el principal mercado de consumo y producción mundial de gas natural, destacándose la participación de Estados Unidos (en la zona), país que presenta una estructura de mercado del gas natural de tipo competitiva en centros físicos, con una fijación alternativa de precios en mercados financieros. Por su parte, el mercado europeo está caracterizado por una alta concentración en la oferta de gas ruso (mercado de competencia imperfecta) y en el contexto asiático los precios del gas natural están determinados por los precios del petróleo. Por lo tanto, los precios del gas natural en EEUU son más baratos (dada una estructura de mercado competitiva), los precios más altos se encuentran en Asia (indexados al precio del petróleo) y los precios del gas natural en Europa se sitúan entre las dos bandas anteriores (norte americano y asiático).

2.1.2 Perspectivas de largo plazo en mercados internacionales del gas natural

A continuación, se explican las prospectivas de largo plazo en los diferentes mercados de gas natural, para ello, se realiza una clasificación de las regiones en dos grupos: perspectivas favorables y expectativas con incertidumbre.

En el primer grupo, se incluyen las regiones en las cuales existe un buen rumbo esperado (América, Medio Oriente, África del Norte y Asia Central), tanto en consumo como en producción de este recurso natural; adicionalmente, se mencionan aspectos positivos ligados al curso previsto para los precios del gas natural y su relación con los precios del petróleo.

En el segundo grupo, se incluye a países Europeos de la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OECD), en cuya región se evidencian posibles riesgos de escasez del gas natural. [36]

Perspectivas favorables: América, África del Norte, Medio Oriente y Asia

De forma general, se prevé un crecimiento superior al 1% anual en el consumo mundial del gas natural para el período 2012 – 2035: Las mayores tasas de crecimiento se presentan en economías que no forman parte de la OECD (*véase figura 2.1*), asimismo, se proyecta una continuidad creciente en el sendero de la producción en las diversas regiones, con mayor participación proveniente de Rusia, Estados Unidos y del Medio Oriente (Energy Information Administration EIA - U.S., 2011; Lochner & Bothe, 2009; Remme, et al., 2007).

Es destacable, para América Latina y el Caribe, la prospectiva favorable de crecimiento en la producción de gas natural hasta el 2035. En consecuencia, se esperan tasas de incremento anual alrededor del 2% (*véase figura 2.2*).

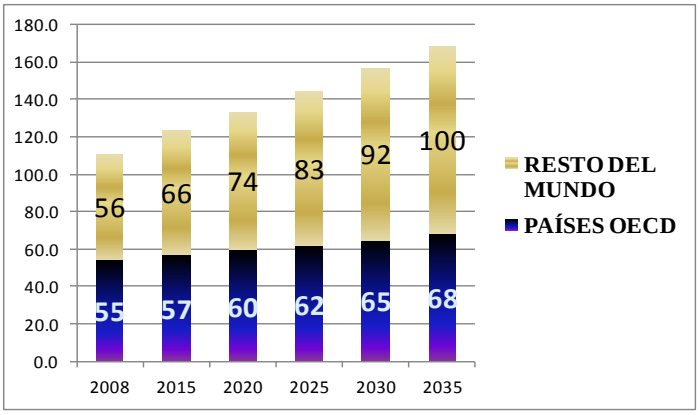
La utilización de gas natural por parte de las regiones continuará como una opción económica de combustible, especialmente para el sector industrial y la generación de energía eléctrica, debido a su baja emisión de dióxido de carbono comparado con el petróleo y el carbono (Paltsev, et al., 2010).

La posición del gas natural es competitiva frente a otras fuentes de energía, tanto en disponibilidad de reservas como en volúmenes de producción, considerándose tendencias significativas en la oferta de gas natural y la continuidad en la expansión del gas natural líquido (LNG), así como la capacidad de producción, lo cual contribuye a menores precios y a un consumo mayor en función del escenario base de proyección (2011, realizado por la agencia internacional de energía- EIA).

[36] Para tal efecto, se ha considerado las proyecciones de largo plazo de la Agencia de Información y Administración de Energía de EEUU (Energy Information Administration EIA - U.S., 2011), así como a la revisión de la literatura encontrada.

Figura 2. 1: Volumen proyectado de consumo mundial de gas natural

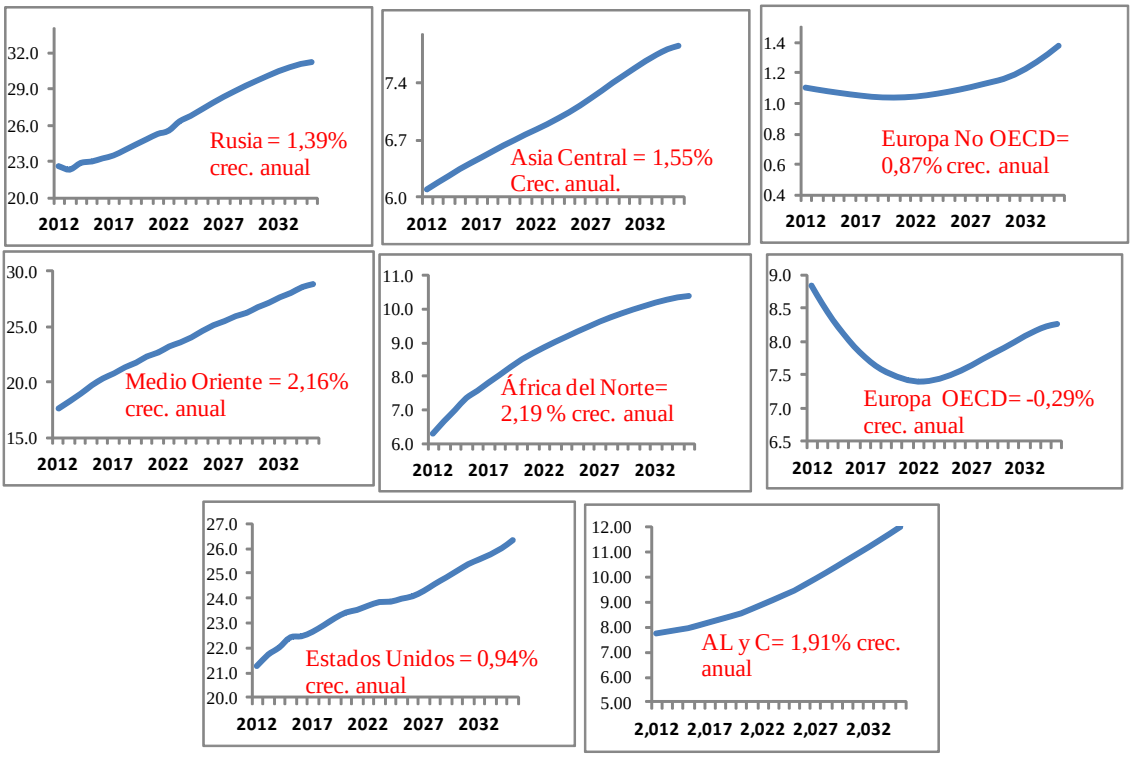
(En trillones de pies cúbicos hasta el 2035)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

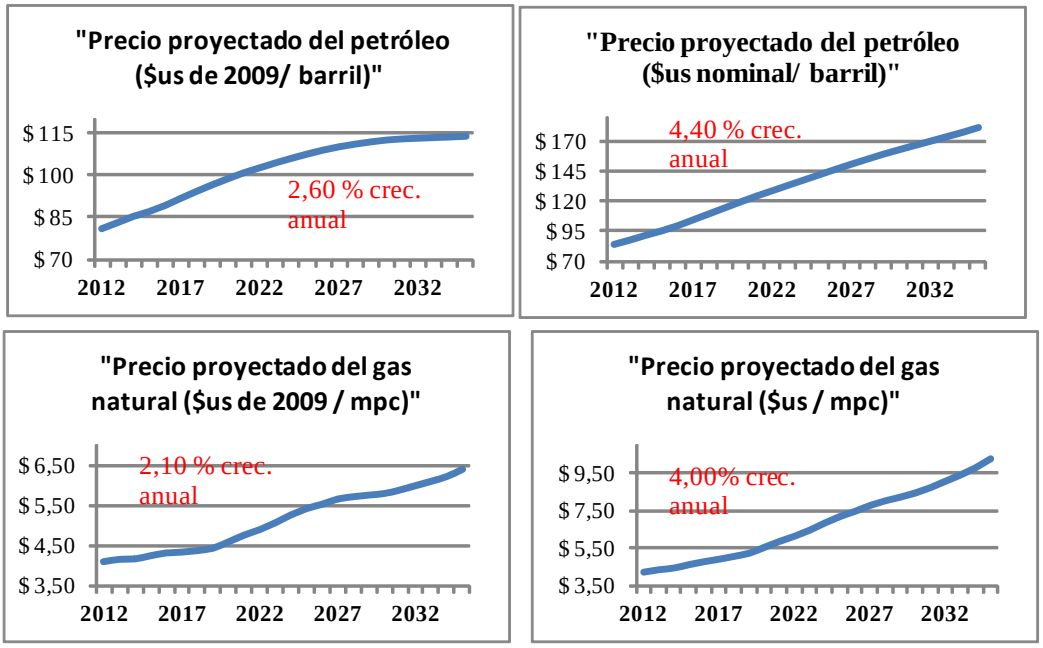
Figura 2. 2: Proyección del sendero de la producción de gas natural en diversas regiones del mundo

(En trillones de pies cúbicos: 2012 - 2035)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

Figura 2. 3: Proyección de precios del petróleo y del gas natural, período 2012-2035
(En dólares americanos -$us.)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

En la *figura 2.3* se sugiere una tendencia creciente en las próximas dos décadas, tanto para el precio del petróleo como para el precio del gas natural, asumiéndose una relación positiva de largo plazo entre ambos precios, misma que se centrará como punto discusión (posteriormente). En consecuencia, el crecimiento en términos nominales para cada precio (petróleo y gas natural) es mucho mayor que en términos constantes (dólares americanos de 2009).

En la mayoría de las regiones ha existido un crecimiento en las reservas de gas natural (a excepción del continente Europeo), por tanto, las reservas mundiales han mostrado un incremento cercano al 50% en las últimas dos décadas, particularmente en países Europeos (no OECD), el Medio Oriente y la región de Asía-pacífico.

Por lo cual, la expectativa para los próximos años indican una fuerte base para soportar el crecimiento de los mercados del gas natural hasta el 2035, con una oferta concentrada en Eurasia y el Medio Oriente, donde se sugieren dos décadas de disponibilidad de este recurso (*véase los anexos 2.1-2.3*).

Es destacable el comportamiento de las reservas de gas natural en EEUU: un período de agotamiento de recursos (desde principios de los 90's hasta el 2003) y un

período de incremento de reservas (desde el 2004 en adelante), cuyo punto de inflexión surgió dado un avance en la aplicación de tecnologías de perforación horizontal y fracturación hidráulica, que ha permitido descubrir nuevas fuentes de abastecimiento de gas natural y cambiar el sendero de la explotación del recurso.

Posteriormente, las proyecciones de crecimiento EEUU resultan de una alta sensibilidad de precio del sector industrial y eléctrico, donde se incrementó el uso del gas natural. Por tanto, el consumo industrial de gas natural ha crecido rápidamente con proyecciones estables para las próximas dos décadas.

En el caso Europeo-OECD, el pronóstico de largo plazo resulta de un incremento del consumo en el sector eléctrico. Adicionalmente, muchos gobiernos de Europa-OECD han implementado medidas para reducir la emisión de dióxido de carbono, así como promover una energía "limpia". En tal sentido, el gas natural tiene dos fortalezas: es un sustituto con menor emisión de contaminación y es un recurso que puede permitir la generación de energía renovable.

En el caso de Rusia − segundo productor y consumidor mundial − el consumo proyectado de gas natural hasta el 2035 es conservador. La política energética rusa intenta promover la energía nuclear del sector eléctrico en lugar de la utilización de gas natural. El propósito es monetizar el gas natural hacía los mercados de exportación (Asia y Europa OECD). En el caso de países que no forman parte de la OECD y Asia, su mayor consumo se centra en el sector industrial.

En el mercado asiático, China e india son los líderes en el consumo de gas natural en la región. Asimismo, el gobierno chino es el principal promotor de gas natural como fuente preferida de energía. Por su parte, para India se pronostica un crecimiento sostenido del consumo de gas natural como resultado de un continuo incremento en la oferta domestica. En el caso de Japón las proyecciones de consumo son modestas, debido a su alta utilización de energía nuclear, contrario a lo que sucede en Australia y Nueva Zelanda, cuyos países presentan las mayores tasas de crecimiento en el consumo de gas natural.

En el caso de Medio Oriente, se destaca una perspectiva de duplicación en la capacidad de sus plantas de producción de gas natural líquido (LNG). Finalmente, en África, el sector industrial y eléctrico serán los mayores demandantes de gas natural. Se ha evidenciado que en las regiones de Medio Oriente y África del Norte, los precios internos

del recurso natural son fijados por el gobierno (directa o indirectamente), y ciertamente son inferiores a su costo de producción, lo cual podría inferir ciertos riesgos en el largo plazo para la inversión y rentabilidad del sector (casos particulares: Argelia, Egipto, Qatar e Irán) (Razav, 2009).

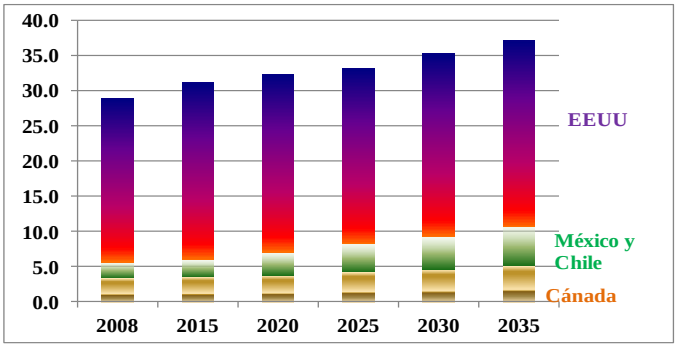
Dentro de los riesgos para la producción de gas natural, se presenta la incertidumbre legal relacionada con los permisos requeridos para la exploración y explotación (e.g. EEUU). En las regiones de centro y Sudamérica se pronostica un crecimiento sostenido para las próximas dos décadas. Particularmente, en Brasil se han realizado recientes descubrimientos de gas natural en Santos, esperándose un incremento en la producción de gas natural para este país. Asimismo, Argentina es el líder de producción mundial de Centro y Sudamérica, a pesar de una reciente caída en la producción.

La proyección de largo plazo para el mercado del gas natural en EEUU (hasta el 2030) implicaría una crecimiento significativo en las importaciones, con mayores precios en comparación con países importadores de Europa y Asia, por estar más alejada de los centros de abastecimientos (Lochner & Bothe, 2009). Por otra parte, se ha planteado que para reducir la tendencia en el aumento de las importaciones gasíferas de EEUU (hasta el 2030), es necesario un incremento en la producción y una reducción en los costos de extracción del gas natural para el país mencionado (Huppmann, 2011).

De la misma forma, la agencia de Administración de Información de Energía (EIA) realizó un pronóstico de crecimiento continuo para el consumo del gas natural en el mercado americano – OECD (*véase figura 2.4)*, así como un crecimiento sostenido en la producción en países del Centro y Sudamérica (países No-OECD, *véase figura 2.5*).

Figura 2. 4: Proyección del consumo americano de gas natural: Países OECD - hasta el 2035

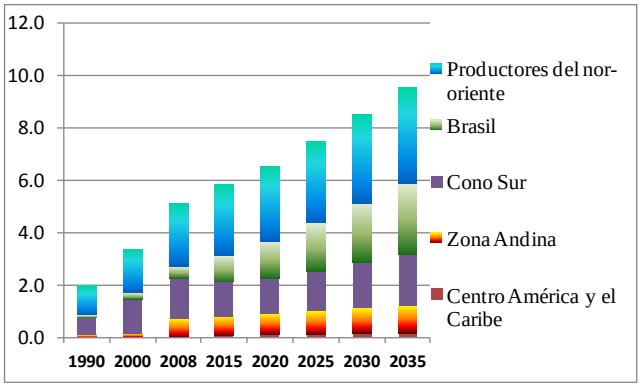
(Expresado en trillones de pies cúbicos – tpc)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

Figura 2. 5: Proyección de la producción americana de gas natural: países No OECD - hasta el 2035

(Expresado en trillones de pies cúbicos – tpc)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

Adicionalmente, las perspectivas de largo plazo ejercen presiones sobre los precios del recurso energético en otras regiones (Europa y Norte América) (Huppmann, 2011), considerándose escenarios de altas tasas de crecimiento de la demanda asiática de gas natural (hasta el 2030) - especialmente impulsada por China,

En el caso de Japón, la tendencia de largo plazo (hasta el 2030) muestra una continuidad en la dependencia de la importación, sin embargo, dada la perspectiva de una reducción en los costos del gas líquido (LNG) y su cercanía a países de grandes reservas mundiales, no se constituye en una situación de riesgo de desabastecimiento (Lochner & Bothe, 2009).

En suma, el mercado del gas natural en Norte América, Medio Oriente y Asia presentará un crecimiento continuo en el consumo y la producción del gas natural, desatancándose la alta participación de Estados Unidos, cuyo país presenta un prospecto de incremento en las importaciones de largo plazo, con escenarios desventajosos en términos de precios de importación en comparación con países importadores de Europa y Asia.

En el contexto asiático el pronóstico de largo plazo prevé una continuidad en la importación, aunque sin altos riesgos de desabastecimiento, no obstante, el crecimiento de la demanda de China puede convertirse en un factor decisivo que afectaría al precio del gas natural en otras regiones.

Perspectivas con incertidumbre: Región de Europa-OECD

La literatura relacionada con el mercado del gas europeo se ha centrado principalmente en los siguientes aspectos: (i) debate sobre una escasez y alta concentración en la importación del gas natural; (ii) perspectiva de largo plazo en términos de demanda, producción, costos y precios; (iii) opciones de abastecimiento frente a un incremento en la demanda del gas natural y declinación en la producción; (iv) riesgos para la industria del gas natural.

De forma contraria a las proyecciones de otras regiones, se pronostica una contracción en la producción de gas natural en Europa (Energy Information Administration EIA - U.S., 2011) (*véase figura 2.2*). Por tanto, los países Europeos-OECD presentan una tendencia negativa en la producción de gas natural, a pesar que los procesos de exploración y perforación de gas natural se siguen llevando en la región, lo cual sugiere un agotamiento del energético para esta zona.

No obstante, de la tendencia negativa para la producción de gas natural en Europa, existen otras proyecciones del mercado europeo del gas natural, en la cual se han generado prospectos favorables en el largo plazo. Así por ejemplo, Kjärstad & Jhonsson (2007) concluyeron que no existiría riesgo de desabastecimiento del gas natural para Europa hasta el 2015, al igual que Möst & Perlwitz (2009) y Paltsev, et al. (2010) estimaron un incremento de la producción favorable hasta el 2020 y el 2050 respectivamente.

Dos factores podrían afectar la oferta de gas natural en Europa: 1) escenarios de rápido crecimiento en la demanda del gas natural, 2) declinación en la producción regional

de este recurso energético. Los efectos de 1) y 2) incrementarán la importación de gas con una tendencia creciente en sus precios dada la tendencia co-variada con el precio del petróleo (se espera un crecimiento de los precios en el tiempo).

Por otra parte, Lochner & Bothe (2009) argumentaron un mejor prospecto en términos de precios del gas natural para Europa (hasta el 2030) dada su cercanía a las más grandes reservas mundiales, por tanto, el costo de transporte sería menor.

Se han señalado alternativas de abastecimientos del gas natural provenientes desde África y del Medio Oriente. En el caso de países africanos: Algeria, Egipto, Libia y Nigeria. En el segundo caso proveniente de Iran y Qatar. Asimismo, se ha señalado que para distancias que comprendan entre 3000 y 5000 km., el transporte más económico es mediante el gas natural líquido (LNG) en comparación del transporte por tuberías (Remme, et al., 2007).

Dentro de los riesgos en el abastecimiento del gas natural (para países importadores europeos), Perner & Steeliger (2003) establecen el peligro de una posible conformación de un cártel del gas natural entre Irán, Argelia y Libia cuya formación podría derivarse según fines geopolíticos. Sin embargo, los resultados indicarían que Rusia seguirá siendo la principal fuente de reservas mundiales de gas natural hasta el 2030.

Adicionalmente, se mencionan posibles factores que determinarían el comportamiento del mercado del gas natural en Europa: 1) restricción en la emisión de dióxidos de carbono (CO_2); 2) restricción de inversiones en condiciones de incertidumbre; 3) la trayectoria del precio petróleo; 4) el desarrollo tecnológico en sustitutos del gas natural (Remme, et al., 2007; Kjärstad & Jhonsson, 2007).

En tal sentido, los principales riesgos para la industria del gas natural, en el contexto de países exportadores de gas natural, se refleja en la desaceleración de inversiones en la exploración del gas natural, una caída del precio del petróleo (relación directa con el precio del gas natural) y la aparición de sustitutos perfectos del gas natural que generen un menor precio para países importadores o una menor emisión de dióxido de carbono (CO_2).

A manera de resumen, el mercado internacional del gas natural presenta diferentes estructuras de mercado: de tipo competitivo (EEUU); de alta concentración en la oferta (Europa); y mercados cuyos precios se encuentran indexados al precio del petróleo (Asia).

Por otra parte, la expectativa de largo plazo para las próximas dos décadas prevé un

crecimiento sostenido en los volúmenes de producción, de consumo y del nivel de precios en la mayoría de las regiones (América, Medio Oriente y Asia). Sin embargo, en el caso de Europa- OECD, el futuro es más incierto en términos de agotamiento del recurso natural.

2.2 Influencia y divergencia de los precios del petróleo en los precios del gas natural: ¿relación directa o mecanismos alternativos de explicación?

En la sección anterior se consideraron factores que ayudan a comprender la trayectoria esperada de los precios del gas natural explicada por la organización de mercados y mediante las perspectivas de largo plazo en términos de producción, consumo y disponibilidad de este recurso energético. Sin embargo, surge la necesidad de abordar los factores explicativos del precio del gas natural.

En consecuencia, dentro de los elementos determinantes del precio del gas natural, existe un debate teórico sobre la influencia de la cotización del petróleo sobre el precio del gas natural, ofreciéndose resultados contradictorios.

Por un lado, se encuentran trabajos que consideran una relación directa entre estas variables, asumiéndose que ambos recursos energéticos son considerados bienes sustitutos, tanto para el aparato productivo como para el consumo residencial (Mohammadi, 2011; Brown & Yücel, 2008; Ibrahim, 2009; Krichene, 2005).

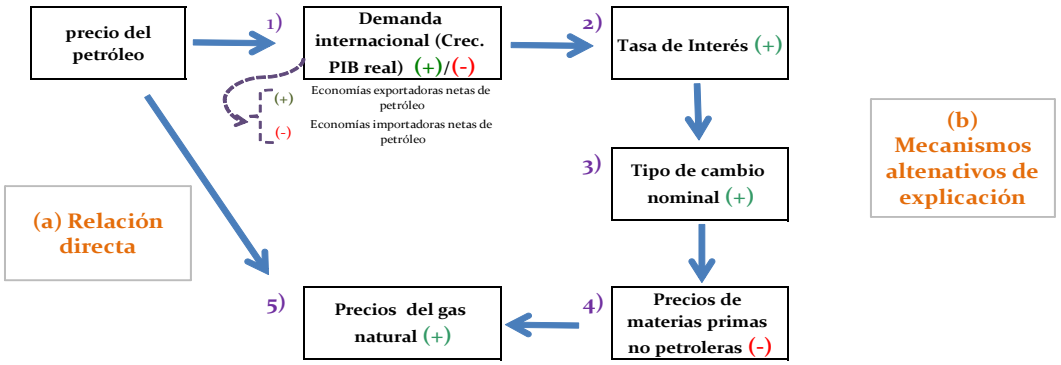
Por otra parte, existe otra corriente que sostiene la separabilidad entre ambos precios, considerándose que mientras el mercado del petróleo es a nivel mundial, el mercado del gas natural está regionalizado, por lo cual existiría una relación espuria (falsa) entre ambas variables (Fosco & Saavedra, 2003) o que la relación entre el precio del petróleo y el precio del gas natural es débil (Ramberg & Parsons, 2012; De Bock & Guijón, 2011; Dahl, et al., 2011).

El presente apartado realiza una deducción teórica entre la relación de los precios del petróleo y los precios del gas natural de forma directa y mediante mecanismos alternativos de explicación que incluye: la demanda internacional (por el lado del crecimiento del PIB real), la tasa de interés internacional, el valor del dólar y el precio de las materias primas no petroleras.

Partiendo de la posible dependencia que tiene el precio del gas natural proveniente del precio del petróleo, se plantean las siguientes relaciones:

Esquema 1.- Relaciones hipotéticas:

Mecanismos alternativos de explicación de los precios del petróleo sobre el precio del gas natural



Donde: (+) denota un impacto "positivo o directo" proveniente de la variable precedente, caso contrario (-) .

Fuente: Elaboración propia.

El esquema 1 propone que los determinantes del precio del gas natural se originan por el precio del petróleo, ya sea de forma directa (a) o mediante mecanismos alternativos de explicación (propagación) (b). Por consiguiente se plantea la siguiente deducción teórica sobre el esquema planteado:

Cuadro 2. 3: Inferencias teóricas de diversas relaciones de influencia sobre el precio del gas natural

Factores explicativos	Tipo de relación sobre el precio del gas natural
Precios del petróleo	Directa (+)
Demanda internacional (crecimiento del PIB intern.)	Directa (+)
Tasa de interés internacional	Directa (+)
Tipo de cambio (valor del dólar)	Inversa (-)
Precios de las materias primas	Directa (+)
Choques propios del gas natural	Directa (+)

Fuente: Elaboración propia

1) Precios del petróleo y su influencia en la demanda internacional [relación mixta (+)/ (-)]

La influencia de los precios del petróleo se pueden situar desde dos contextos distintos sobre el crecimiento del PIB real de los países: economías exportadores netas de

petróleo y economías importadoras netas (Sánchez & Vargas, 2005). En el primer tipo de economías, un choque positivo del precio del petróleo implica un impacto directo en la balanza comercial y por ende un efecto positivo en el crecimiento económico (Mora, 2008; González & Mesa, 2007; Perilla, 2009).

Por el lado de economías importadoras netas de petróleo, un *choque* positivo en el precio, afectaría negativamente en el crecimiento del PIB real, mediante dos vías: por medio del incremento de las importaciones (aumento de saldo negativo de la balanza comercial) y un impacto negativo en la producción industrial (Marte & Villanueva, 2007). Asimismo, algunas investigaciones han encontrado que los choques de precios del petróleo afectan en mayor medida a las economías desarrolladas en comparación de las economías en vías de desarrollo (Galesi & Lombardi, 2009; Cavalcanti, et al., 2010; Santiago, et al., 2011), la sugerencia es que las economías desarrolladas son más intensivas en capital y con mayor sensibilidad en los costos de producción industrial.

2) Relación entre el incremento de la demanda internacional y la tasa de interés internacional [relación directa (+)].

Partiendo desde una simple economía, un incremento en la demanda agregada provocaría un incremento en los precios de los bienes y servicios, por lo cual, lo bancos centrales con el fin de controlar la inflación, realizarían operaciones de mercado abierto de venta títulos, por ello, una perturbación positiva en la demanda agregada conllevaría a un incremento de las tasas de interés. Adicionalmente, en contextos de desaceleración económica, las autoridades económicas, estimularían la economía mediante disminución de la tasa de interés (política monetaria) con el fin de promover la inversión y el consumo privado. Consecuentemente, la demanda agregada internacional estaría directamente relacionada con las tasas de interés (Taylor & Speaker, 2008).

3) Relación entre la tasa de interés internacional y el tipo de cambio nominal (valor del dólar) [relación directa (+)].

El punto anterior consideró que un incremento en la demanda agregada internacional provocaría un incremento de los precios internos, lo cual conllevaría a un

aumento de la tasa de interés, ahora, considerándose al efecto Fisher[37], un incremento en la expectativa inflacionaria provocaría un aumento de la tasas de interés y una depreciación del tipo de cambio (relación directa) (Basurto & Ghosh, 2001; Furman & Stiglitz, 1998). El anterior argumento, estaría relacionado con la paridad del poder compra (PPP) y arbitraje de tasas de interés, la cual señala una relación directa entre la tasa de interés y el tipo de cambio:

$$r = r^* + \Delta\%E \quad (2.1)$$

A pesar de considerar a la tasa de interés de EEUU como la referencial internacional. En este caso particular (por efecto de explicación), se considera a la tasa de la reserva federal (EEUU) como la tasa de interés nacional (*r*); *r* representa* el resto de las tasas de interés mundiales (LIBOR, EURIBOR, etc.); Δ%E corresponde a la variación del tipo de cambio (en este caso la variación del dólar). En concordancia, si la tasa de interés de EEUU (r) se incrementa y es mayor que la tasa de interés internacional (r*), para que exista la paridad de tasas de interés, deberá existir una depreciación del dólar (Δ%E) (o al menos un incremento de la tasa de interés internacional), en consecuencia se asumirá una causalidad directa entre ambas variables.

4) Relación entre el valor del dólar y precio de las materias primas [relación inversa (-)].

En esta situación se parte de la ley de un solo precio para bienes transables (Larraín & Sachs, 2002):

$$P = e \quad P^* \qquad (2.2)$$

Donde los precios de las materias primas de productos nacionales (P) están conectados con el precio internacional de materias primas (P*) a través del tipo de cambio (*e*). Luego, si se asume que la moneda extranjera es el dólar (dado que los mercados internacionales son cotizados predominantemente en esta moneda), una apreciación del dólar (*e* sube) debería estar compensado con una disminución del precio internacional de las materias primas con el fin de mantener la paridad de poder de compra (PPP).

[37] El efecto Fisher considera que la depreciación de una moneda nacional, en términos de una extranjera, se mueve uno a uno en relación con las expectativas inflacionarias, atribuido a la hipótesis de Irvin Fisher (1930) (Boudoukh, et al., 1994, p. 1595)

Paralelamente, una depreciación del dólar representaría una caída en la demanda de las materias primas y por consiguiente en el precio de la materia prima (relación inversa). Seguidamente, considerándose que los precios de las materias primas son fijados en mercados financieros, una apreciación del dólar desplazaría capitales hacia activos financieros de esta moneda, disminuyendo la demanda en inversiones de materias primas y reduciendo sus precios cotizados en bolsa.

5) Relación entre los precios de las materias primas y el precio del gas natural [causalidad directa (+)]

En esta situación, se considera que el precio del gas natural es una materia prima adicional a las existentes. Tomando en cuenta la demostración del modelo de equilibrio general con base en la existencia de una ecuación redundante, por la cual existen "M" productos (equivalente al total de materias primas), el último producto "M-1" (en este caso el gas natural) quedaría ajustado a las materias primas restantes (Koutsoyanis, 2002, pp. 622-624). Lo anterior significa que el precio del gas natural estaría en concordancia directa al comportamiento de precios de las materias primas existentes.

Deducción teórica de diversas perturbaciones en el precio del gas natural

En función de los puntos anteriores, se infiere teóricamente la relación entre las diversas variables consideradas y el precio del gas natural.

a) *El precio del petróleo y el precio del gas natural (relación directa)*

Unidireccionalmente el precio del petróleo tiene una causalidad directa sobre el precio del gas debido a la indexación de precios de gas natural frente a precios del petróleo y al ser bienes sustitutos dentro del proceso productivo, como en el consumo residencial (Mohammadi, 2011; Brown & Yücel, 2008; Saif, 2006; Asche, et al., 2006; Josse & Neumann, 2006).

Paralelamente, mediante mecanismos de transmisión también se puede inferir una relación positiva entre ambas variables, debido a que un incremento del precio del petróleo, impactaría en doble sentido sobre la demanda internacional (crec. del PIB real): de forma directa en economías exportadoras netas de petróleo y negativamente en economías

importadoras netas de petróleo, además un incremento en el precio del petróleo, afectaría inversamente en la tasa de interés, lo cual conllevaría a una depreciación del dólar. Dado que los mercados de materias primas están cotizados mayormente en dólares, una disminución en el precio de esa divisa fomentaría a un incremento en la demanda de las materias primas no petroleras y por consiguiente un incremento en el precio del gas natural.

b) La demanda internacional y el precio del gas natural (relación directa)

En la medida que exista un incremento en la demanda agregada internacional se favorecería a los precios de las materias primas y en consecuencia el precio del gas natural se ajustaría al comportamiento de precios de los *commodities* restantes (ecuación redundante). De forma contraria, una desaceleración económica internacional, afectaría en una caída de los precios de los *commodities* (Jones & Ocampo, 2009).

c) La tasa de interés internacional y el precio del gas natural (relación directa)

Desde el punto de vista del mecanismo de transmisión, un incremento en la tasa de interés (en este caso la tasa de la reserva federal) provocaría una depreciación del dólar, incrementándose el precio de las materias primas y por consiguiente impactándose directamente en el precio del gas natural. Paralelamente, si se considera que la tasa de interés representa el costo del capital, y considerándose que el capital es un factor productivo para la exploración y explotación del gas natural, un incremento en la tasa de interés conllevaría a un incremento de los costos de producción. Luego si se asume que las empresas productoras del gas natural, tienen cierto poder de mercado en la fijación de precios, por lo cual dichos precios estarían en función de los costos de producción (Sylos-Labini, 1962; Modigiliani, 1958; Bhagwati, 1970)[38], un incremento en la tasa de interés conllevaría a un aumento en los costos de producción y consecuentemente a un incremento del nivel de precios.

[38] Estos autores realizan una crítica a la fijación de precios en base al criterio marginalista (Ingreso marginal = Costo marginal). En consecuencia, la fijación de precios se basa en el costo medio más un determinado margen de beneficio.

d) El valor del dólar y el precio del gas natural (relación inversa)

Las evidencias empíricas han demostrado que en la media que se aprecia el dólar disminuye el precio del gas natural (Galkovskaya, 2011; Krichene, 2005). Lo anterior se fundamenta a partir que los mercados internacionales cotizan en dólares americanos y una apreciación de esta moneda provocaría una caída en la demanda del *commodities* y por consiguiente una caída en el precio del gas natural.

e) El precio de las materias primas y el precio del gas natural (relación directa)

Se mantiene la explicación teórica previa, en la cual se sostuvo que el precio del gas natural al ser una materia prima adicional se ajustaría en la misma dirección al precio de los *commodities* restantes (ecuación redundante del modelo de equilibrio general)

f) El precio internacional del gas natural y sus propias innovaciones (relación directa)

En la medida que exista un crecimiento del mercado del gas natural, y por consiguiente existan efectos positivos del gas natural estos influirían directamente sobre sí mismos.

Apreciación de relaciones empíricas

Los variables utilizadas permiten la posibilidad de examinar la relación existente entre los precios del petróleo y los precios del gas natural: unidireccional o mediante mecanismos alternativos de explicación durante períodos trimestrales que abarcan desde 1992(I) hasta 2011 (IV).

Para el precio del gas natural, se utiliza un índice de precios internacionales del gas natural, que es un simple promedio de tres precios: *Henry Hub* (EEUU), el precio de gas natural ruso (RUS) y el precio del gas natural japonés (JAP) en base a información recabada del Fondo Monetario Internacional (FMI).[39]

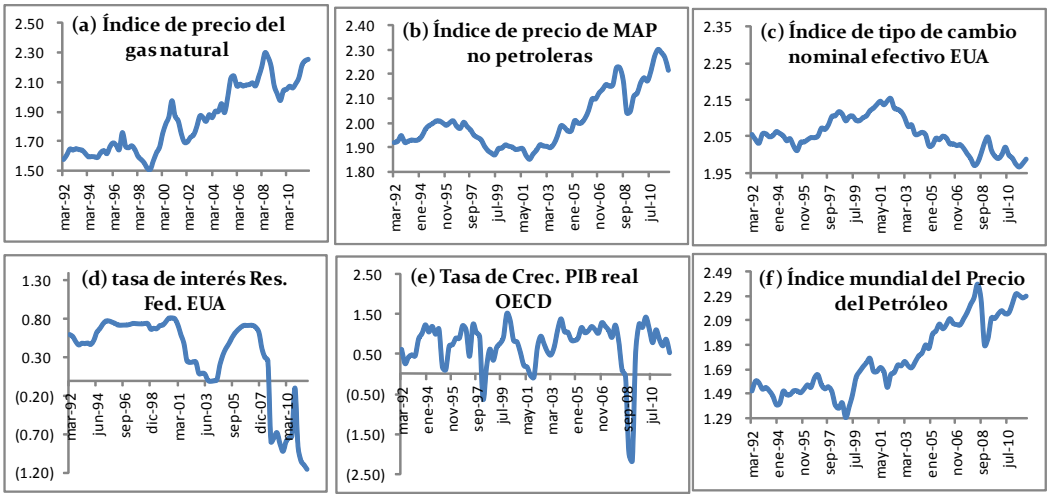
Se emplean cinco variables adicionales, con el fin de explicar el tipo de relación sobre precios del gas natural: (i) un índice mundial de precios del petróleo, que es un simple promedio de tres precios *spot*: *West Texas Intermediate (EEUU) , Dated Brent (Reino Unido),* y *Dubai Fateh (Golfo Pérsico)*; (ii) la tasa de crecimiento económico

[39] Cabe resaltar que a finales del 2010, EEUU y RUS fueron los mayores productores de gas natural en el mundo, con una participación del 35% del total de la producción mundial (19 y 16% respectivamente, según registros de *U.S Energy Information Administration-EIA*).

internacional (PIB real), para ello se toma como referencia ocho países miembros del OECD[40]; (iii) la tasa de interés efectiva de la reserva federal de EEUU como un *proxy* de la tasa de interés internacional (*fedres*); (iv) el índice de tipo de cambio nominal de EEUU (*neer*)[41], considerándose que un incremento del índice refleja una apreciación del dólar y viceversa; (v) un índice de precios mundiales de materias primas no petroleras que incluye *commodities* industriales, agrícolas y metales. El *anexo 2.4* ofrece un detalle de las fuentes de consulta abordadas.

En la *figura 2.6* se presentan seis gráficas de series de tiempo para todas las variables de estudio, las cuales se expresan en escala logarítmica con excepción de la tasa de crecimiento del PIB real de la OECD. Se puede apreciar una tendencia creciente (de forma estocástica) para los precios del gas natural, del petróleo y de las materias primas, con caídas en torno a la recesión internacional reciente (2009). Asimismo, el tipo de cambio multilateral del dólar tendió a sufrir una depreciación, mientras que la tasa de interés tuvo una persistencia a la baja.

Figura 2. 6: Series de tiempo trimestrales para 1992 - 2010

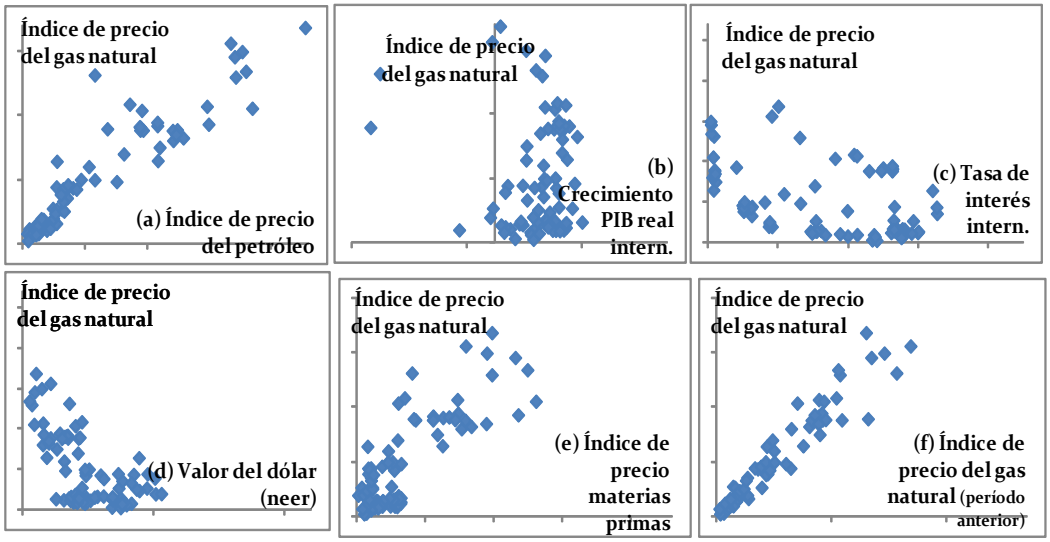


Fuente: Elaboración propia.

Luego, la *figura 2.7* permite apreciar diagramas de dispersión entre el precio del gas natural y sus posibles factores explicativos:

[40] Australia, Francia, Estados Unidos, Sud-África, Reino Unido, Corea del Sur, Italia y Canadá.
[41] Nominal Effective Exchange Rate.

Figura 2. 7: Diagramas de dispersión



De forma preliminar, el precio del gas natural tendría una relación directa con el precio del petróleo (a), con el precio de las materias primas (e) y con sus precios anteriores (f). Conforme a la teoría, existiría una relación inversa entre el valor del dólar – *neer* (d) y el precio del gas natural. Para finalizar, la relación observada entre el crecimiento económico internacional (b), la tasa de interés internacional (c) respecto del precio del gas natural es una cuestión a resolver empíricamente.

Mediante estimaciones propias[42], se puede sugerir que el precio del petróleo ejerce una relación directa únicamente en el largo plazo (influencia), sin embargo, existiría un desacoplamiento en el corto plazo entre los precios del petróleo y los precios del gas natural (divergencia). Mediante mecanismos alternativos de explicación, se evidenció que la demanda internacional (por el lado del crecimiento del PIB real), la tasa de interés internacional y el precio de las materias primas influyen positiva y significativamente en el largo plazo. Paralelamente, el valor del dólar influye negativamente en el precio del gas natural. Mientras que en el corto plazo, los precios del gas natural responden predominantemente a sus propias influencias. En consecuencia, la existencia de un efecto positivo en el precio del petróleo, en el corto plazo, no implicaría necesariamente un impacto directo en los precios internacionales del gas natural, considerando que la demanda agregada internacional y los precios de las materias primas no petroleras no

[42] Se estimó un modelo de vectores estructurales con corrector de errores (SVEC) en base a información trimestral de 1992 (T1) a 2011 (T4)

acompañen un entorno adecuado (el efecto sustitución sería contrarrestado por el efecto ingreso).

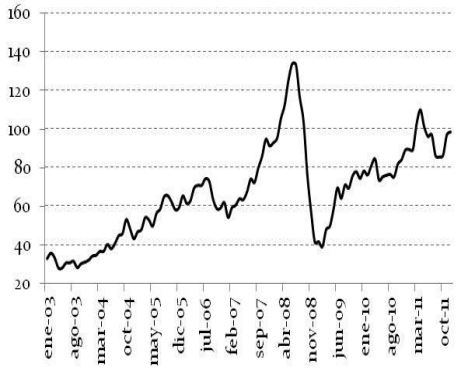
2.3 Importancia del mercado del gas natural en la economía boliviana

En el caso de Bolivia, los precios de exportación del gas natural (para mercados de Brasil y Argentina) se encuentran indexados al precio el petróleo mediante formulas de ajuste trimestral (*véase anexo 2.5*), por tanto, lo que suceda directamente con la cotización de este energético afectará al rumbo de los precios de exportación para el recurso natural boliviano (Zambrano & Aguilera, 2010).

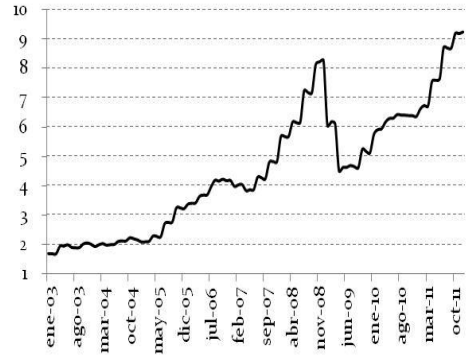
En consecuencia, a manera de regla de dedo (*rule of thumb*), un cambio en el precio del petróleo afectará significativamente en 0.75% al precio de exportación del gas natural boliviano[43]. Como se indicará posteriormente, la importancia del mercado del gas natural, se relaciona con un mecanismo directo para los ingresos fiscales, cuya asignación de recursos determinará la posición fiscal de Bolivia.

Figura 2. 8: Precios del petróleo y precios de exportación del gas natural de Bolivia 2003 – 2011

Precios del petróleo (USD/barril)



Precios promedios de exportación del gas natural (En USD por MPC)



Fuente: FMI/ Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

Durante el período 1992 a 2000, los precios del gas fueron relativamente estables. El mayor crecimiento se observa después del 2000, en particular con una tendencia

[43] En base a la correlación de Pearson entre el precio del petróleo de *West Texas Intermediate* (WTI) y los precios de exportación del gas natural de Bolivia al 1% de significancia estadística.

creciente hasta 2008, cuya tasa de crecimiento promedio fue del 20% anual, lo cual se tradujo en un incremento de las exportaciones bolivianas.

Sin embargo, durante el 2009 y principios de 2010, los precios externos del gas tuvieron una contracción alrededor del 25%, reduciéndose las cuantías de exportaciones bolivianas. La caída en los precios de exportación del gas natural del 2009 se vio influenciado por la desaceleración económica mundial, lo que llevó a una caída de los precios del petróleo y por ende del gas natural, provocando una caída de los volúmenes de exportación en términos monetarios (*figura 2.9*).

Figura 2. 9: Volúmenes de exportación de gas natural
(En millones de dólares, 2003 - 2011)

Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

Durante la fase de contracción en los precios del gas natural (2009), los ingresos fiscales tuvieron una reducción del 6%, lo cual reflejó el efecto negativo de la disminución del precio del gas natural. Si se considera que a finales de 2011, las exportaciones bolivianas tuvieron una fuerte concentración proveniente del gas natural (superior al 40% del volumen de exportación), lo anterior implica una alta exposición a riesgos de choques de precios internacionales; pero sobre todo, se hace mención al diseño de estrategias para administrar los recursos petroleros con el fin de conseguir una posición fiscal estable.

2.3.1 Sendero de proyección para los precios de gas natural en Bolivia hacia el mediano plazo

La importancia en la proyección de los precios de exportación del gas natural radica que servirán como elementos de análisis para evaluar la asignación de ingresos fiscales al gasto público (corriente y de capital), la trayectoria de la posición fiscal, y por ende de la deuda pública, en el corto y mediano plazo (2012-2016). En tal sentido, el pronóstico de precios del gas natural fue realizado con base a las proyecciones del precio del petróleo.

Como se indicó el precio del petróleo se correlaciona directa y significativamente en 0.75% con el precio de exportación del gas boliviano.

Para efectos de proyección, se consideraron los precios *spots* de *West Texas Intermediate* para pronósticos de corto plazo (2012-2014) y para la prospectiva de largo plazo (2015 – 2035) (EIA, 2012).

Se estimó un modelo GARCH (1,1) con periodicidad mensual de 1999 a 2011:

$$\Delta Pgas_t = \beta_1 \Delta Pgas_{t-3} + \beta_2 \Delta Ppet_{t-2} + \beta_3 \Delta Ppet_{t-3} + \beta_4 \, \Delta Ppet_{t-4} + \varepsilon \quad (2.9)$$

$$h_t = \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1}$$

Con la restricción IGARCH: $\alpha_1 + \gamma_1 = 1$[44]

Como resultado, se obtuvo el siguiente pronóstico deterministico (tendencia central):

Figura 2. 10: Proyección de los precios de gas natural hasta 2017

Fuente: Estimaciones propias con base al precio del petróleo (EIA, 2012)

Las proyecciones de corto y mediano plazo indican que los precios del gas natural serán estables en torno al pasado reciente (tendencia deterministica creciente a partir del

[44] Se incorporó la restricción IGARCH con el propósito de obtener una varianza estable para el pronóstico.

2003), por lo cual se asume un escenario conservador y se encuentra en la relación directa con los precios esperados del petróleo (*véase anexo 2.6*).

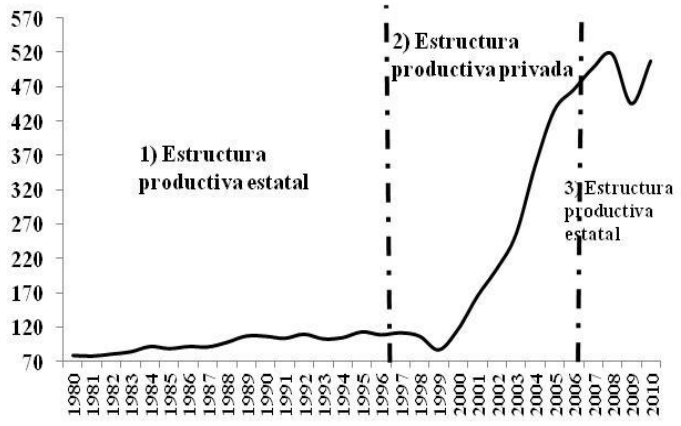
2.3.2 La industria del gas boliviano

La industria gasífera en Bolivia ha sufrido un ciclo de participación estatal dentro del proceso productivo del gas natural en tres fases: (i) participación estatal durante sesenta años (1936 – 1996); (ii) reducción de la participación estatal 1996 – 2005; (iii) nueva participación del Estado (2006 a la fecha). En consecuencia, todos los cambios de la participación estatal en la industria gasífera han surgido de cambios normativos del sector.

Durante el período 1996 – 2005, empresas privadas[45] predominaron en la cadena productiva de los hidrocarburos. Para el período 2006 en adelante, la empresa estatal hidrocarburífera de Bolivia (YPFB) volvió a tomar el control que inicialmente se le había asignado (se realizó la nacionalización de los hidrocarburos) (*véase figura 2.11*).

Figura 2. 11: Niveles de producción y cambios de estructura en el mercado boliviano del gas natural

(Producción en billones de pies cúbicos, 1980 - 2010)



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

La ley de hidrocarburos de 1996 establecía que la refinación e industrialización de hidrocarburos, así como la comercialización de sus productos, era libre y podría ser

[45] Chaco S.A., Andina S.A., Transredes S.A., Petrobras Bolivia Refinación S.A. y compañía Logística de Hidrocarburos de Bolivia S.A.

realizada por cualquier persona individual o colectiva, nacional o extranjera, mediante su registro respectivo en la Superintendencia de Hidrocarburos del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) y con base al cumplimiento de las disposiciones legales que regulaban estas actividades. Luego, se estableció una regalía del 18% para el Estado.[46]

La nueva ley de hidrocarburos (2005) dio ejecución y cumplimiento del reglamento al referéndum de julio de 2004[47] que expresaba la decisión del pueblo boliviano sobre la política de hidrocarburos en Bolivia, en consecuencia, se abrogó la anterior ley de hidrocarburos (1996)[48].

Por tanto, la nueva ley aprobó la recuperación de la propiedad de todos los hidrocarburos en boca de pozo para el Estado Boliviano, ejerciendo su derecho a través de la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), empresa que fue refundada permitiéndose su participación en la cadena productiva de hidrocarburos.

Así también se dispuso una retención del 50% del valor de la producción de gas y petróleo a favor del Estado. Sin embargo, en esta ley no se contempló la exclusividad de YPFB en los procesos de producción, comercialización e industrialización de los hidrocarburos en el país. Se mantuvo el 18% de regalías a favor del Estado y se aplicó un nuevo impuesto directo a los hidrocarburos (IDH): 32% sobre el total de la producción.

El Decreto Supremo 28701 (2006) obligó a las empresas petroleras privadas, que operaban en Bolivia, a entregar toda la producción de petróleo y gas natural a la empresa estatal Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), misma que en representación del Estado asumió la comercialización de los hidrocarburos (Gaceta oficial de Bolivia: "Héroes del Chaco", 2006).

En consecuencia, el Estado tomó el control y la dirección de la producción, comercialización e industrialización de los hidrocarburos en el país, nacionalizándose las acciones necesarias para que YPFB controle el 51% de las empresas Chaco S.A., Andina S.A., Transredes S.A. y Petrobras.

---

[46] Ley de hidrocarburos Nº 1689 del 30 de abril de 1996 (Gaceta oficial de Bolivia "Héroes del Chaco", 1996).

[47] Referéndum sobre política de hidrocarburos de 18 de julio de 2004.

[48] Ley de hidrocarburos Nº 3058 del 17 de mayo de 2005 (Gaceta oficial de Bolivia "Héroes del Chaco", 2005).

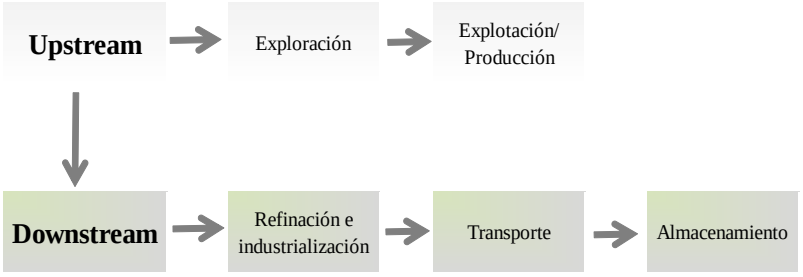
La nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (octubre de 2008) estableció el control y la dirección sobre la exploración, industrialización y comercialización de los recursos naturales estratégicos a través de entidades públicas, las que podrán a su vez contratar a empresas privadas y constituir empresas mixtas (Art. 351).

Por otra parte, específicamente en el tema de los hidrocarburos, estos son inalienables, prohibiéndose la transferencia de los derechos y obligaciones de la empresa estatal hidrocarburífera de Bolivia, aunque con la posibilidad de suscripción de contratos en sociedades con terceros, con mayoría accionaria para el proceso de industrialización de los hidrocarburos o prestación de servicios a favor del Estado (Art. 361 y 362).

La industria del gas natural boliviano se encuentra conformada por dos grandes procesos productivos: la exploración y la explotación – (*Upstream*) y la segunda fase que comprende las etapas de: refinación, industrialización, transporte, almacenaje (*Downstream*) y exportación.

Por consiguiente, el estado boliviano, mediante su empresa representante estatal (YPFB), estuvo a cargo de la industria hidrocarburífera de 1936 hasta 1996[49], luego, a partir de mediados de 1996 hasta el 2006 la industria del gas estuvo comprendida por una fuerte presencia privada (Villegas, 2004).

Figura 2. 12: Proceso productivo de la industria del gas boliviano



Fuente: Adaptado de Villegas (2004)

En la *figura 2.12*, se sugiere que la industria del gas boliviano desde el 2006, en sus fases de refinación e industrialización, almacenamiento y exportación son competencias exclusivas de la empresa estatal boliviana. De la misma manera, el proceso de explotación,

[49] El 21 de diciembre de 1936 se funda YPFB y el 30 de abril de 1996 se aprueba la ley de capitalización Nº 1689 (Gaceta oficial de Bolivia "Héroes del Chaco", 1996).

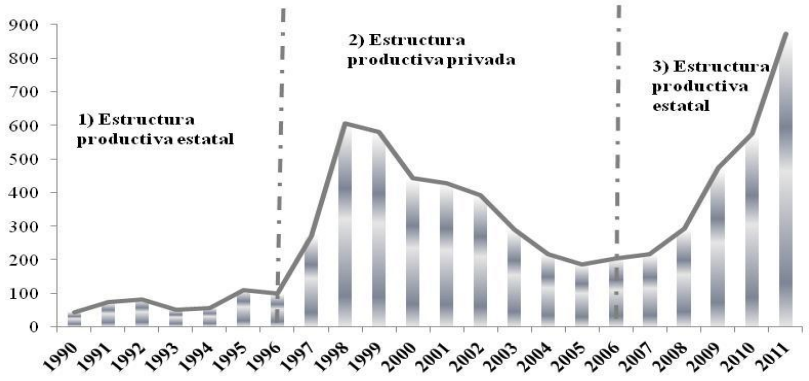
producción y distribución comercial, también son de propiedad de YPFB. Las empresas extranjeras o contratistas no tienen la competencia para establecer criterios de comercialización. La empresa estatal YPFB depende del Ministerio de Hidrocarburos y Energía. En el 2009, fue establecida la Empresa Boliviana de Industrialización de Hidrocarburos, cuya misión es coadyuvar a desarrollar una industria petroquímica basada en las reservas de gas natural de este país.

2.3.3 Inversiones e infraestructura en la industria del gas

La industria del gas natural, se caracteriza por ser intensiva en capital para los proceso de exploración y explotación. Asimismo, los cambios en la participación estatal han traído cambios en el nivel de inversiones. Por ejemplo, durante los primeros años de los 90's, las inversiones promedio anual bordearon los 100 millones de dólares, mientras a finales de los 90's, éstas alcanzaron los 600 millones en un contexto de participantes privados, con una tendencia decreciente hasta la posterior nacionalización.

Posteriormente, estas inversiones se tradujeron en mayores volúmenes de reservas de gas natural. Sin embargo, después de la nacionalización, el sendero de la inversión fue creciente, y de acuerdo al plan estratégico de YPFB, las inversiones en sector gasífero durante el período 2010 – 2015 requeridas son de 3.6 billones de dólares. En la *figura 2.13*, se muestra el comportamiento de las inversiones en las tres fases de la industria del gas boliviano:

Figura 2. 13: Nivel de inversiones en la industria del Gas Natural de Bolivia
(En millones de dólares, 1990 - 2011)



Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

Para hablar de la infraestructura, es importante mencionar que el último record alcanzado en producción de gas natural fue de 590 billones de pies cúbicos en 2011, habiendo superado su anterior del 2008 (518 MPC). De acuerdo con información de EIA (2012), aproximadamente más 50% de la producción de gas natural de Bolivia proviene de dos localidades: Sábalo (35%) y San Alberto (26%), ambos puntos se encuentran en el departamento de Tarija.

La producción de gas natural en Bolivia se encuentra concentrada en dos departamentos: Tarija que cubre más del 70% de la producción y Santa Cruz que representa el segundo lugar de aportación (20%).

A pesar de que la empresa YPFB tiene todo el control de la industria gasífera en Bolivia, la firma Petrobras opera en los campos Sábalo y San Alberto, cuya explotación representa el 60% de la producción de gas en Bolivia. Las empresas estatizadas YPFB Chaco y YPFB Andina producen el 22% del gas natural de Bolivia con la ayuda de un número de firmas privadas responsables de los pozos de explotación más pequeños [EIA, 2012]. Estos campos no solo pertenecen al gas natural sino también al petróleo, debido a que ambos energéticos son complementarios en la producción por la similitud de sus procesos de exploración y explotación (Villar & Joutz, 2006).

La empresa YPFB Transporte controla toda la distribución de gas natural, predominante por tuberías. La Central de Inteligencia de Estados Unidos (CIA) estima que en Bolivia existe una infruestructura de tuberías de gas de más de cinco mil kilometros (5,192 km.). Destacándose, las conexiones a sus dos principales mercados de exportación Brasil y Argentina (que se entrará en detalle posteriormente).

El gaseoducto Bolivia – Brasil es la infraestructura más grande de Latinoámerica con 3,069 km, de los cuales solo 557 son de Bolivia, inversión que demandó más de dos mil millones de dólares financiado por Petrobas (BRA) en 1997 con una capacidad máxima de 1.1 BPC/día. Paralelamente, Argentina que es el segundo mercado de exportación más importante para Bolivia, cuenta con una red de tubería desde 1972 con una capacidad de 210 MPD/día [EIA, 2012]. En la *figura 2.14*, se muestran las mayores redes de tuberías de gas natural en Bolivia.

Figura 2. 14: Red de tuberías de Gas Natural en Bolivia[50]

(Al interior del país y hacía sus mercados de exportación)

Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012), EIA (2012).

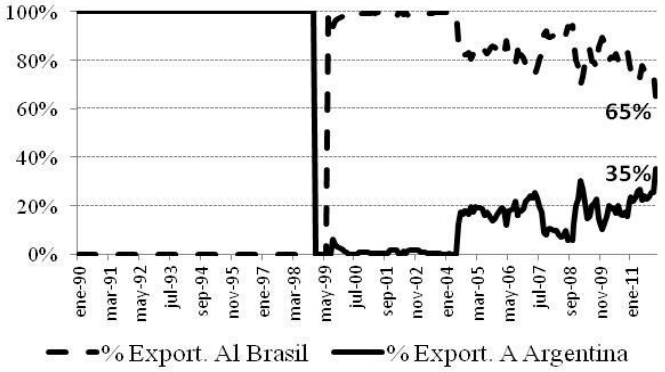
[50] La superficie de Bolivia es de 1.098.581 km² y está compuesta por nueve departamentos: Santa Cruz, Beni, Pando. La Paz, Oruro, Potosí, Tarija, Chuquisaca y Cochabamba. Está ubicada en el corazón de Sudamérica. Limita con cinco países: al noreste con Brasil; al noroeste con Paraguay; al oeste con Argentina; al sudoeste con Chile; y al oeste con Perú.

2.3.4 Mercados de exportación del gas boliviano

Bolivia tiene dos mercados de exportación: Brasil y Argentina. El mercado de exportación boliviano tiene un cambio importante en el año 2000. Desde principios de los 90's hasta el 2000, el mercado argentino cubrió el 100% de la demanda externa del gas natural boliviano. Después del 2000, el mercado brasileño pasó a ser el principal destino de exportación debido a la construcción del gaseoducto Bolivia – Brasil. Para finales de 2011, Brasil representó el 65% de las exportaciones del gas boliviano (6.1 billones de USD) y Argentina el 35% restante (3.3 billones de USD) [según datos oficiales de YPFB].

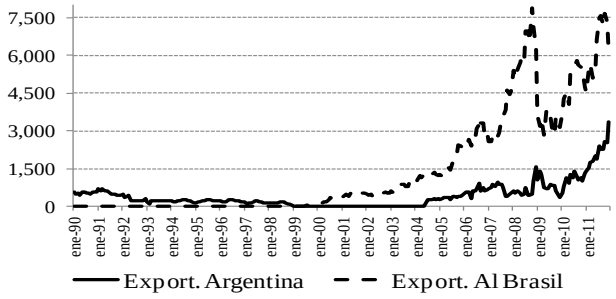
Las *figuras 2.15 y 2.16* muestran la evolución en la composición de las exportaciones bolivianas del gas natural en porcentaje y en términos monetarios para cada mercado respectivo (argentino y brasileño):

Figura 2. 15: Composición de las exportaciones bolivianas: Mercado argentino y brasileño
(Expresado en porcentaje, 1990 - 2011)



Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

Figura 2. 16: Exportaciones del gas boliviano: Mercado argentino y brasileño
(Expresado en millones de dólares, 1990 - 2011)



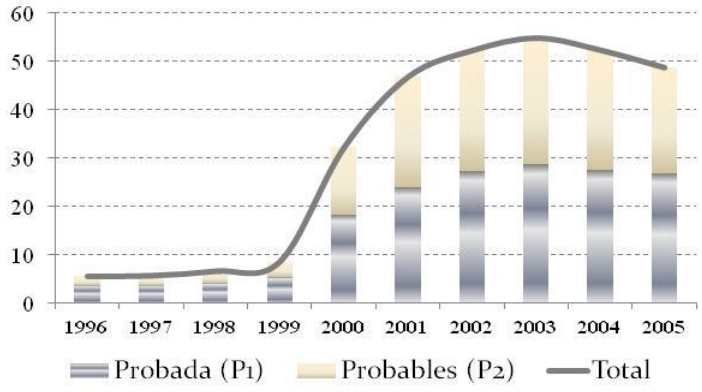
Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

En el caso del mercado brasileño, existe un contrato bilateral de venta de gas natural hacia este país por 20 años entre las empresas de YPFB y Petrobras, por la cual, Bolivia está conminada a proveer 1.1 billones de pies cúbicos (BPC) por día, garantizándose un flujo promedio mínimo de 85 BPC/ día. Como se indicó al inicio del documento, los precios son fijados mediante fórmulas con ajustes trimestrales. Por otra parte, Bolivia comenzó a exportar gas natural a Argentina en 1972, con una adenda de contrato entre YPFB y Energía Argentina Sociedad Anónima (ENARSA) con una provisión de 272 millones de pies cúbicos (MPC) diarios. Sin embargo, por restricciones de capacidad productiva, en 2011 Bolivia realizó una enmienda al contrato que estipulaba una provisión de 263 MPC/día [EIA, 2012].

2.3.5 Reservas, producción y consumo de gas natural en Bolivia

El descubrimiento de reservas gasíferas importantes en Bolivia fue a partir del año 2000. Así, mientras que a finales de 1999, existían 8.58 trillones de pies cúbicos (TCF, en inglés) de reservas certificadas de gas en Bolivia, para finales del año 2000, el nivel de reservas alcanzó los 32.2 TCF, y luego para las gestiones posteriores: 46.83 TCF, a finales del 2001; y las reservas gasíferas llegaron a los 52.59 TCF, a finales de la gestión 2002 (Garrón, 2003) (*véase figura 2.17*).

Figura 2. 17: Reservas de Gas Natural de Bolivia
(En trillones de pies cúbicos, 1996 - 2005)

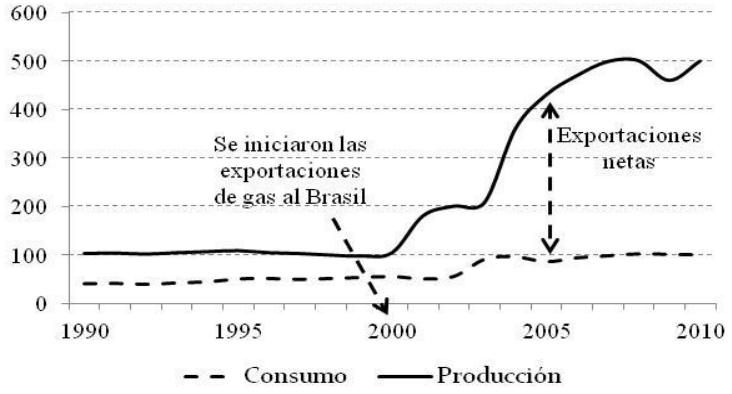


Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012)

Desde principios de los 90's hasta el 2000, el consumo interno de gas natural fue estable alrededor de los 60 millones de pies cúbicos por año. Sin embargo, a partir del 2003, en Bolivia se promovió el consumo de gas natural especialmente en el sector automotriz, lo cual derivó en un cambio del consumo medio bordeando los 100 MPC (hasta finales de 2010).

Es para considerar que durante el período 90's hasta el 2010, Bolivia ha sido un exportador neto de gas natural. El diferencial entre la producción y el consumo interno fue canalizado hacia el mercado externo. La *figura 2.18* permite apreciar la evolución del comportamiento del consumo y la producción de gas natural en Bolivia.

Figura 2. 18: Nivel de Consumo interno y Producción de gas natural en Bolivia
(En billones de pies cúbicos- bpc, 1990 - 2010)



Fuente: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012), EIA (2012)

Desde los 90's hasta el 2000, la diferencia entre la producción y el consumo interno fue destinado al mercado argentino (100% de las exportaciones). Después del 2000 hasta el 2010, en promedio, las exportaciones fueron destinadas al Brasil (80%) y a la Argentina (20%) según datos oficiales de YPFB. Sin embargo, la participación porcentual del mercado brasileño ha presentado una reducción en su participación porcentual (65% de participación a finales de 2011) dado el incremento de exportaciones hacia el mercado argentino.

2.3.6 Sendero de crecimiento para la producción de gas natural en Bolivia hacia el mediano plazo (hasta el 2016)

Al igual que la justificación sobre la proyección de los precios del gas natural, el sendero en la producción de gas natural fungirá como elemento de análisis para evaluar la trayectoria de la posición fiscal en el corto y mediano plazo. En tal sentido, para la producción de gas natural se consideró la planificación elaborada por la empresa estatal boliviana (YPFB).

La previsión para los próximos años será nuevamente un repunte en la demanda del gas natural por parte de Brasil, país con el que se ha considerado duplicar la cantidad diaria, cuyo contrato tiene una vigencia de veinte años computable desde 1999[51] (EIA, 2012).

La proyección de gas natural se realizó considerándose los supuestos de inversiones, producción y exploraciones de la empresa estatal hidrocarburífera YPFB (Bol), planificación elaborada para el período 2009 - 2026, incluyéndose el crecimiento en la cantidad demandada contractual de exportación con Brasil y Argentina. Así por ejemplo, se prevé un incremento del 100% de la cantidad diaria contractual con el mercado brasileño.

Figura 2. 19: Proyección de la producción de gas natural (en Bpc) hasta el 2016

Fuente: Basado en supuestos de proyección de YPFB (2012)

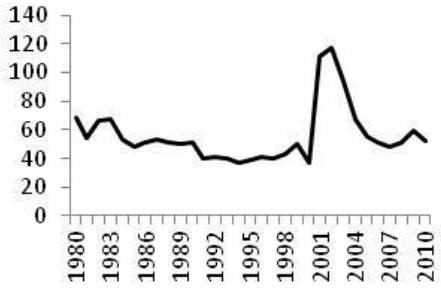
A diferencia del pronóstico de precios del gas natural, el sendero proyectado para la producción es optimista, con una expansión muy significativa (más del 50% hasta el 2016).

[51] El contrato original se basa en el compromiso de Bolivia al proveer a Brasil una oferta de 1.1 billones de pies cúbicos (bpc) por día y un flujo promedio mínimo de 85 bpc están garantizados bajo la modalidad de previsión *take or pay*. Este contrato está sujeto a enmiendas acordadas entre ambas partes interesadas.

2.3.7 Agotamiento del gas natural boliviano y su importancia fiscal

Lo más relevante no radica en el descubrimiento de nuevas reservas del energético, sino el comportamiento tendencial en el agotamiento del recurso natural, para ello, se analiza un ratio que compara el nivel de reservas con el nivel de producción:

Figura 2. 20: Ratio de reservas probadas/ producción de gas natural, 1980 - 2010



Fuente: Energy Information Administration EIA - U.S. (2011)

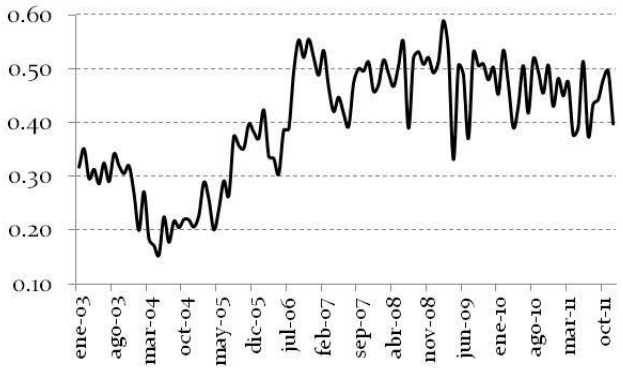
En la *figura 2.20* se aprecia que antes del descubrimiento de reservas (alrededor del 2000), el agotamiento de reservas de gas natural era relativamente estable, luego después del descubrimiento, volvió a su nivel inicial en un período de 10 años, por tanto, el período estimado de agotamiento del gas natural en Bolivia se encuentra por encima de los 50 años (contemplándose el último año de reservas probadas en relación con su nivel de producción)

La importancia del descubrimiento de reservas gasíferas, posteriormente se tradujo en incrementos de volúmenes de exportaciones, generándose incrementos en los ingresos fiscales, a través de mayor recaudación de impuestos directos provenientes de los hidrocarburos. Por ello, los ingresos fiscales presentaron dos tasas anuales distintas de crecimiento: 7% para el período 1992 – 2002 y 20% para 2003 – 2011.

Para finalizar, se destaca como aspecto relevante la participación del gas natural en los ingresos fiscales de Bolivia y por ende en su posición fiscal. Así por ejemplo, en Baunsgaard, et al. (2012), se define una alta dependencia proveniente de un recurso natural, cuando los ingresos públicos son igual o mayores al 20%. En el caso de la finanzas públicas de Bolivia, en los últimos 5 años, esta participación ha sido superior al 40% de

los ingresos públicos, lo cual refleja la importancia de este recurso natural (*véase figura 2.21*).

Figura 2. 21: Participación de los ingresos del gas natural en los ingresos públicos
(En porcentaje, 2003 - 2011)



Fuente: Banco Central de Bolivia (2012)

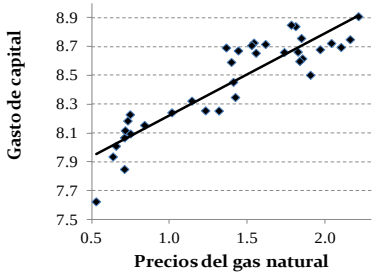
En la *figura 2.21*, se aprecian los cambios en la trayectoria de los ingresos públicos como dependencia de los ingresos hidrocarburíferos en función de dos cambios normativos: i) la aprobación de la nueva ley de hidrocarburos (mayo de 2005) y ii) la nacionalización de los hidrocarburos (mayo de 2006), lo cual provocó un incremento en los ingresos fiscales petroleros (en este caso el gas natural).

2.3.8 Régimen de asignación y distribución de ingresos del gas natural en Bolivia

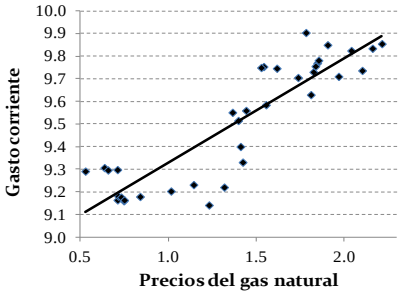
Antes de abordar el régimen de asignación y distribución de ingresos fiscales al gasto público en Bolivia, se hace necesario contemplar las relaciones entre los precios de exportación del gas natural y los componentes del gasto público (gasto corriente y de capital):

Figura 2. 22: Relación entre precios del gas natural y el gasto público
Series desestacionalizadas en escala logarítmica

a) Gasto de capital



b) Gasto corriente



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

De acuerdo con la *figura 2.22*, de forma preliminar se apreció una relación directa entre los precios del gas natural y el gasto de capital (inciso *a*), al igual que una asociación positiva con el gasto corriente (inciso *b*). Frente a ello, para el período 2003-2011 una variación del +1% en los precios de exportación del recurso natural se relacionó con una variación del +0.90% en el gasto de capital y con una variación del +0.89% en el gasto corriente de forma respectiva.[52]

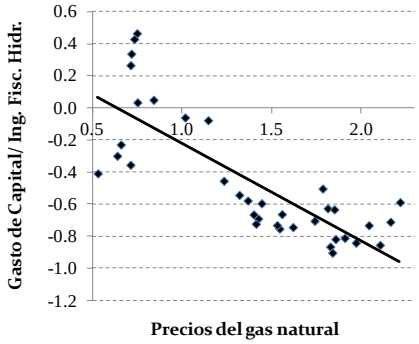
Sin embargo, la forma de operacionalizar las variables puede cambiar las conclusiones previas. Así por ejemplo, al medir el gasto de capital proporcional a los ingresos fiscales de hidrocarburos y el gasto corriente en términos de ingresos fiscales no hidrocarburíferos, se apreciaron ciertas diferencias−especialmente para el gasto de capital−. La medición del gasto público en términos de ingresos fiscales corresponde a la definición de *presión fiscal* (*figura 2.23*):

[52] Al 1% de significancia estadística al emplear correlaciones de Pearson.

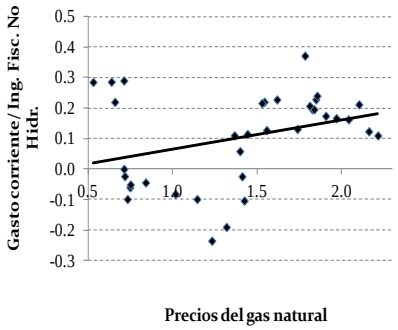
Figura 2. 23: Relación entre precios del gas natural y la asignación de ingresos fiscales al gasto público, 2003 -2011

Series desestacionalizadas en escala logarítmica

a) Gasto de capital/ Ing. Fisc. Hidr.



b) Gasto corriente/ Ing. Fisc. No hidr.



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

En la *figura 2.23* inciso *a*)−se cambió la historia entre la relación de los precios del gas natural y el gasto de capital como una relación inversa. A manera de regla de dedo (*rule of thumb*) un cambio del 1% en los precios del gas natural se asoció de forma negativa y significativa con una disminución del 0.80% en el gasto de capital proporcional a los ingresos fiscales hidrocarburíferos (gasíferos). Para el gasto corriente en términos de ingresos fiscales no hidrocarburíferos persistió de forma positiva con una correlación positiva del 0.33%.

Por otra parte, en cuanto a la asignación de ingresos fiscales hidrocarburíferos al gasto de capital, en Bolivia, han existido dos regímenes marcados: 1] de menor canalización hacia el gasto de capital (2006-2011) en torno al 40 y 60% de los ingresos fiscales hidrocarburíferos y 2] de mayor canalización para el período 2004-2005 (alrededor del 100% de los ingresos del recurso natural) (*cuadro 2.4*)

Cuadro 2. 4: Regímenes de asignación de ingresos fiscales hidrocarburíferos al gasto de capital

Rango	Porcentaje de asignación	Régimen	Proporción	Proporción acumulada
1	40 y < 50	2006-2011	36	36
2	50 y < 60		25	61
3	60 y < 70		8	69
4	70 y < 80		8	78
5	80 y < 90		0	78
6	90 y < 100	2004-2005	6	83
7	> = 100		17	100
	Total		100	100

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

En cuanto a la asignación de ingresos fiscales no hidrocarburíferos (no gasíferos) canalizados al gasto corriente durante el período 2004-2006 se presentaron los menores niveles de gasto corriente relativos a los ingresos fiscales no hidrocarburíferos [menor al 100%]; en contraste, para el período 2007 – 2011 se observaron los mayores niveles de gasto corriente en términos de ingresos fiscales no hidrocarburíferos [proporción entre 110 a 130%],este mecanismo de asignación de ingresos fiscales al gasto público señala que los ingresos de hidrocarburos han financiado, en principal forma, el gasto corriente.

Cuadro 2. 5: Régimen de asignación de ingresos fiscales no hidrocarburíferos al gasto corriente

Rango	Porcentaje de asignación	Régimen	Proporción	Proporción acumulada
1	< 90	2004-2006	6	6
2	90 y < 100		25	31
3	100 y < 110		6	36
4	110 y < 120	2007; 2011	25	61
5	120 y < 130		28	89
6	130 y < 140	2008-2010; 2003	8	97
7	> = 140		3	100
	Total		100	100

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

La ley de hidrocarburos de Bolivia (ley Nº 3058) señala la distribución de los impuestos directos de hidrocarburos (IDH) y de las regalías de producción hidrocarburífera en Bolivia. Asimismo, para este país los ingresos hidrocarburíferos (gas natural y petróleo) están compuestos por tres vertientes:

$$Ingresos\ \ fiscales\ de\ recursos\ naturales = \ \ venta\ externa\ y\ mercado\ interno + impuestos\ directos\ a\ hidrocarburos\ (IDH,\ 32\%\ sobre\ \ producción) + regalías\ (18\%\ sobre\ \ producción) \qquad (2.3)$$

La distribución de los ingresos fiscales del recurso natural se realiza sobre la base de los impuestos directos a los hidrocarburos (IDH) y las regalías, mismas que son asignadas al tesoro general de la nación (TGN), gobiernos autónomos (prefecturas), municipalidades y universidades. La base impositiva para el impuesto y la regalía se basa en la producción de hidrocarburos valorada a precios efectivos de comercialización (externa e interna):

Cuadro 2. 6: Mecanismo de distribución de los ingresos hidrocarburíferos en Bolivia

Expresado en porcentajes

Base de asignación:	TGN	Gobiernos autónomos (prefecturas)	Municipalidades	Universidades	Otros†	**Total**
Regalías	6.0	12.0	0.0	0.0	0.0	**18**
Impuesto directo a los hidrocarburos (IDH)	10.2	8.0	7.3	1.8	4.8	**30**
Ingreso por jurisdición	16.2	20.0	7.3	1.8	4.8	**50**

†Fuerzas armadas, polícia nacional, Fondo de Desarrollo Índigena, Fondo Interno de ayuda al desarrollo nacional.

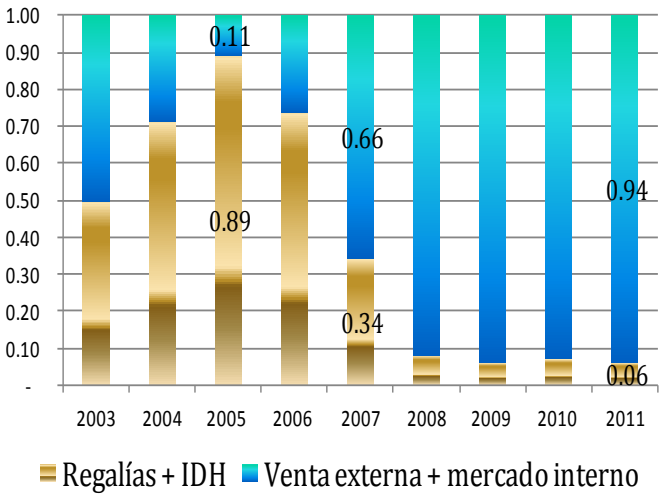
Elaboración con base en la ley Nº 3058 de Bolivia y Navajas, et al (2008).

A pesar de que en Bolivia existen dos mecanismos para la distribución de ingresos a los distintos niveles de gobiernos y organismos públicos, no existe ninguna norma institucional que direccione la asignación de los ingresos hidrocarburíferos al gasto público, "*depende de la forma en que las jurisdicciones gastan o ahorran*" (Navajas, et al., 2008). Se recapitula lo mencionado en parte introductoria de la tesis: ¿cuánto gastar?, ¿cuánto ahorrar?, ¿cuánto invertir?

De forma adicional, la composición de los ingresos del recurso natural se concentra exclusivamente por venta del recurso natural en mercados externos e interno (94%) y lo

marginalmente distribuido corresponde al 6% de los ingresos fiscales gasíferos (regalías +IDH, *véase figura 2.24*).

Figura 2. 24: Composición de ingresos fiscales de hidrocarburos en Bolivia, 2003-2011



Fuente: Elaboración propia con base en información del Banco Central de Bolivia (2012)

Previo a la nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia (2006), la mayor proporción de los ingresos gasíferos provenían de las regalías y del impuesto directo al hidrocarburo (IDH). De forma posterior a la nacionalización, la mayor participación se originó por la venta directa del recurso natural, tomándose al Estado como productor del recurso natural.

En suma, para Bolivia cerca de la totalidad de sus ingresos del recurso natural no presentan un mecanismo formal para la distribución de ingresos hidrocarburíferos a gobiernos regionales e instituciones públicas, en especial, provenientes de la venta interna y externa de los hidrocarburos. De forma adicional, no existen reglas formales para la dirección del gasto corriente, gasto de capital y la generación de ahorro proveniente de dichos recursos.

2.3.9 Aplicación de la postura neoclásica en Bolivia: deterioro del bienestar

Tal como se mencionó en el capítulo teórico, la postura neoclásica de la economía con base en la teoría del ingreso permanente sostiene que los ingresos derivados de un recurso natural deben administrarse mediante un mecanismo de fondo de inversiones

financieras cuyo rendimiento determina el incremento sobre el gasto del gobierno e inversión pública.

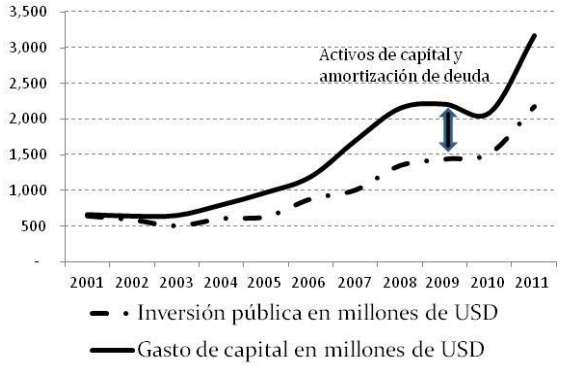
De forma adicional, se mencionó que países en vías de desarrollo necesitan de inversión pública para fomentar el crecimiento. Por tanto, la postura Keynesiana a través de la teoría modificada del ingreso permanente sugiere que los ingresos fiscales del recurso natural deben canalizarse hacia la inversión pública.

Frente a lo anterior, se hace necesario mencionar que la inversión pública es un componente del gasto de capital (Sturm, 2001, p. 3):

$$Gasto\ de\ capital_t = Act.Fijos\ de\ capital_t + Act.Fijo\ de\ tierra_t + Activos\ intangibles_t + Inv.Pública_t + Activos\ no\ financieros_t \quad (2.4)$$

Para el caso de Bolivia, a partir del 2003, la brecha entre el gasto de capital y la inversión pública comenzó a incrementarse fundamentado por el incremento de activos de capital y amortización de deuda pública (*figura 2.25*):

Figura 2. 25: Gasto de capital e Inversión pública en Bolivia, 2001 - 2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INE (2013)

Una vez que se ha identificado el componente de la inversión pública, se procede a plantear un escenario con datos reales para el 2003 – 2011, bajo el supuesto que los ingresos del gas natural son ahorrados y constituidos, de forma total, en un fondo soberano

en el año 2003[53]. Este ejercicio permite hacer una comparación entre la postura neoclásica y el régimen actual de inversión pública realizado en Bolivia.

Para ello, se consideró una tasa de retorno PRIME (tasa de interés internacional)[54]. Con lo cual, la rentabilidad del fondo soberano se destina al gasto de consumo del gobierno y a la inversión pública, cuyos elementos influyen directamente sobre el PIB. No se asumen efectos indirectos ni multiplicadores sobre el PIB, solamente efectos contables:

$$PIB\ real_t = Cons.priv_t + CGob_t + Inv.Privada_t + Inv.Públ._t + Exp.Netas_t \quad (2.5)$$

El ahorro de los ingresos fiscales del gas natural afecta directamente al PIB real mediante las variaciones del consumo del gobierno ($\Delta CGob_t$) y de la inversión pública ($\Delta Inv.Públ._t$), cuyos elementos influyen directamente sobre el PIB real:

$$\Delta PIB\ real_t = \Delta CGob_t \quad (2.6)$$

$$\Delta PIB\ real_t = \Delta Inv.Públ._t \quad (2.7)$$

Otros efectos multiplicadores y dinámicos (no considerados) se pueden apreciar mediante el consumo privado y la inversión privada (modelo acelerador de inversiones):

$$Cons.priv._t = f(PIB\ real_{t-1}) \quad (2.8)$$

$$Inv.Privada_t = f(\Delta PIB\ real_{t-1}) \quad (2.9)$$

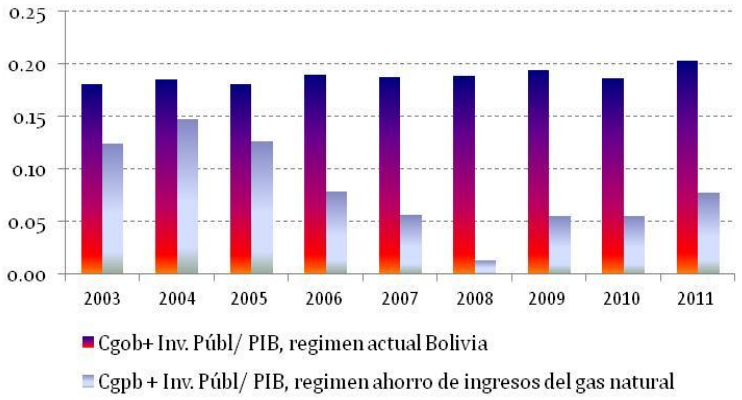
En las ecuaciones 2.8 y 2.9, se señala una relación directa entre el consumo privado y el PIB real del período anterior. De la misma forma, a mayor variación del PIB real en relación con su período anterior existiría mayor inversión privada.

[53] Se seleccionó este año debido que los ingresos fiscales del gas natural comenzaron a ejercer un rol relevante en la composición de los ingresos públicos totales (carga fiscal).

[54] La tasa PRIME mostró un rendimiento promedio del 5.04% anual para el período 2003-2011 y fue mayor que otras tasas internacionales de referencia. (LIBOR, EURIBOR).

De forma inicial, se observa la participación del consumo del gobierno y la inversión en Bolivia bajo el régimen actual en comparación con un régimen de ahorrar los ingresos del gas natural (postura neoclásica):

Figura 2. 26: Participación del consumo del gobierno y de la inversión pública en el PIB
Período 2003 - 2011

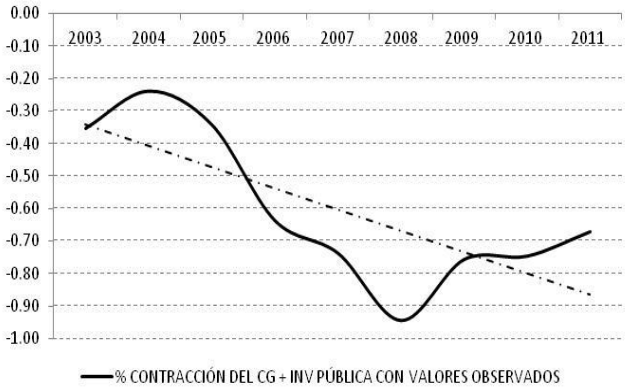


Fuente: Elaboración propia con base en datos del INE (2013)

De acuerdo con los datos de la *figura 2.26*, para el régimen actual de Bolivia, el nivel de consumo del gobierno e inversión pública oscila alrededor del 19% del PIB real. Bajo un régimen de ahorrar los ingresos fiscales del gas natural– acorde a la postura neoclásica de la economía–, la participación del sector público en la economía se reduciría al 8% del PIB real (en promedio).

La reducción de la participación del gobierno conlleva a una contracción progresiva del consumo del gobierno y la inversión pública (*figura 2.27*). Así por ejemplo para el 2011, se requeriría el 70% de disminución en consumo gubernamental e inversión pública.

Figura 2. 27: Porcentaje de contracción requerida del consumo del gobierno y de la inversión pública con los valores observados, 2003 - 2011

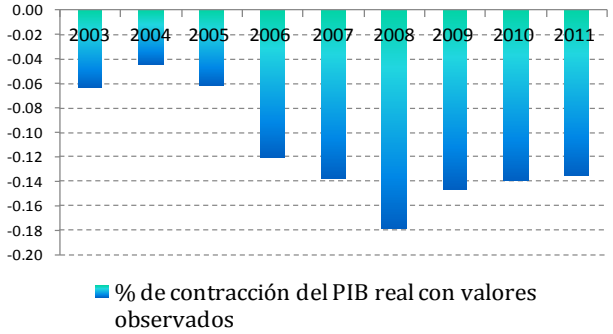


Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Bolivia (2012).

Al considerar, que el consumo del gobierno y la inversión pública inciden directamente sobre la contabilidad nacional del PIB. Para el período 2003 – 2011, la contracción promedio del PIB sería del 11% bajo el escenario de ahorrar totalmente los ingresos fiscales del gas natural y suavizar el gasto público a la rentabilidad del fondo petrolero (*véase figura 2.28*).

Dado que el PIB es un indicador de bienestar, la contracción del PIB es una justificación para no ahorrar la totalidad de los ingresos fiscales del gas natural y en contraposición destinarlos a la inversión pública y al gasto público, acorde con la postura Keynesiana.

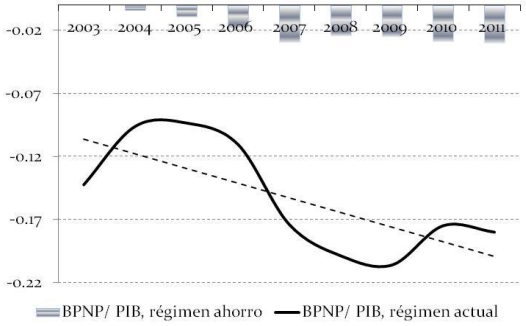
Figura 2. 28: Contracción del PIB real bajo el régimen del ingreso permanente (En porcentaje, 2003- 2011)



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Bolivia (2012).

Sin embargo, se presenta una mejora en la sostenibilidad fiscal al ahorrar los ingresos fiscales del gas natural: 1] el déficit en el balance primario no petrolero se reduce al 2% del PIB, que corresponde a la rentabilidad obtenida por el fondo petrolero (*figura 2.27)*; 2] la deuda pública se reduce en 30%, en promedio, al comparar con los valores observados (*véase figura 2.30, panel b*).

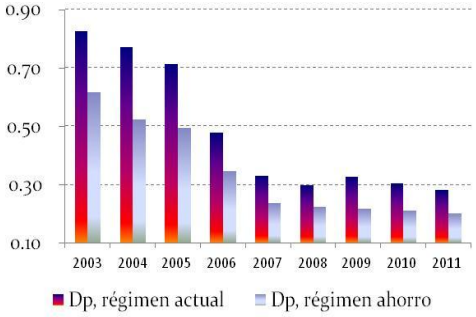
Figura 2. 29: Impacto sobre el balance primario no petrolero (*bpnp*) al ahorrar los ingresos fiscales del gas natural, 2003 - 2011



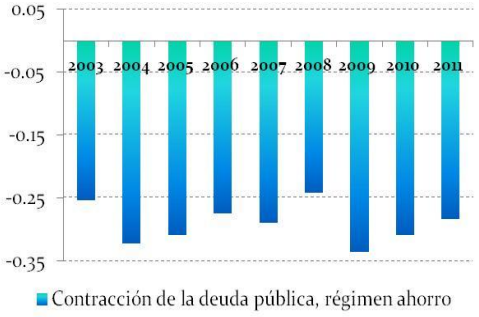
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Central de Bolivia (2012).

Figura 2. 30: Impacto sobre la deuda pública (*dp*) al ahorrar los ingresos fiscales del gas natural, 2003- 2011

a) Deuda pública/PIB



b) Disminución porcentual de la deuda

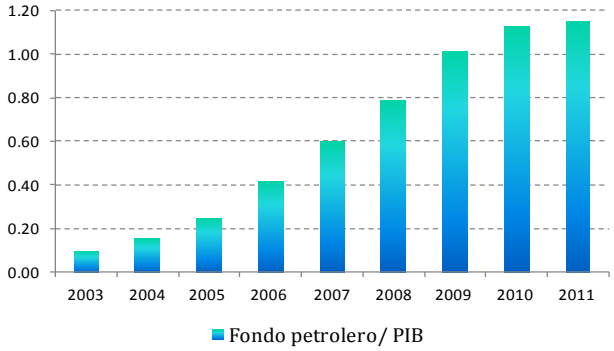


Fuente: Elaboración propia

De forma final, la generación de ahorro gasífero en un fondo de inversiones se constituye en reservas monetarias en torno al PIB (*figura 2.31*):

Figura 2. 31: Constitución del Fondo de ahorro petrolero

(En porcentaje del PIB, 2003 – 2011)



Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la teoría del ingreso permanente (postura neoclásica) en Bolivia, se observaron cuatro aspectos favorables: i) reducción de la participación del gobierno en la economía; ii) disminución del déficit primario no petrolero como elemento de sostenibilidad fiscal; iii) disminución de la deuda pública, iv) constitución de reservas monetarias derivadas del recurso natural equivalentes al 100% del PIB en un plazo de siete años.

No obstante lo anterior, la gran debilidad de la postura neoclásica fue la continua contracción del PIB en comparación con los valores observados de Bolivia para el período 2003- 2011, lo cual imposibilita la aplicabilidad de este enfoque dado que el crecimiento del producto del país es un criterio relevante en la teoría económica del bienestar social, referente al crecimiento de la riqueza de la sociedad, la ocupación y la cantidad de bienes para el consumo de la comunidad (Koutsoyanis, 2002, p. 536).

En contraposición con la postura neoclásica, la canalización en mayor medida, de los ingresos fiscales del recurso natural hacia la inversión pública, conlleva a mayor crecimiento del producto y por ende a mayor bienestar social.

La justificación Keynesiana se basa en el rol del gasto e inversión pública para estimular la demanda agregada y favorecer al crecimiento económico en vez de contraer el producto (aplicación neoclásica para Bolivia). De igual forma, mediante la postura Keynesiana se pueden observar otros multiplicadores positivos sobre el consumo agregado y la inversión privada (modelo acelerador de inversiones) como efectos indirectos.

Pese a lo anterior, se presentan ciertas limitaciones para la aplicación de la postura Keynesiana: i) mayor participación del gobierno en la economía; ii) reducción del superávit fiscal; iii) orientación procíclica de la política fiscal; iv) menores reservas monetarias para hacer frente a choques económicos. De este punto surge un nuevo ámbito en la búsqueda de la intersección de ambas teorías que permitan alcanzar un equilibrio entre asignación de ingresos fiscales del recurso natural− al gasto e inversión pública− con objetivos de sostenibilidad fiscal y crecimiento económico meta.

Síntesis

El mercado internacional del gas natural se caracteriza por estar regionalizado. Los precios más altos del gas natural se encuentran en Asia por estar indexados al precio del petróleo. Estados Unidos presenta los precios más bajos por tener una estructura de mercado de tipo competitiva, en la cual el mercado financiero funge (alternativamente) como mecanismo fijador de precios. Europa se encuentra con precios intermedios entre los precios del gas natural de Asia y EEUU, cuyo mercado se caracteriza por una alta dependencia en el abastecimiento de importación (proveniente de Rusia).

En las próximas dos décadas (hasta el 2035) se espera un crecimiento sostenido en el consumo, la producción, las reservas y los precios del gas natural a nivel mundial. Sin embargo, el futuro es un tanto incierto en términos de producción y reservas de gas para Europa, no obstante, se han propuesto otras alternativas de abastecimiento para esta región.

En términos de riesgos para los países importadores de gas natural, se ha planteado el peligro en la formación de un posible cartel de países productores de gas natural. Para países exportadores de gas natural, se han determinado riesgos relacionados con la aparición de un nuevo sustituto que genere un menor precio para los consumidores o menor emisión de dióxido de carbono.

En la revisión de la literatura relacionada existe un debate entre la influencia y divergencia de los precios del petróleo sobre los precios del gas natural. Las relaciones de las variables sugieren que la influencia del precio del petróleo es positiva y significativa sobre los precios del gas natural, pero únicamente en el largo plazo, existiendo un desacoplamiento entre ambos precios en el corto plazo (divergencia). Mediante otros mecanismos alternativos de explicación: la demanda internacional (por el lado del

crecimiento del PIB real), la tasa de interés internacional y el precio de las materias primas se relacionan positivamente con los precios del gas natural. Paralelamente, el valor del dólar se relaciona de forma negativa con el precio del gas natural.

Al final, se llegó a la inferencia que un efecto positivo del precio del petróleo, no implicaría necesariamente un incremento en el precio del gas natural bajo el contexto de deterioro en el entorno externo.

En el contexto de la economía boliviana, los precios del gas natural están directamente influenciados por el precio del petróleo (mediante formulas de fijación de precios). Por otra parte, el marco normativo de Bolivia ha sido un referente de cambios en la industria del gas boliviano, en particular atención a la participación del Estado en sus fases de exploración, producción y comercialización.

La principal relevancia del gas natural (en la economía de Bolivia) radica en su alta participación en los ingresos fiscales, el cuál será abordado como posible determinante de la posición fiscal para este país. Adicionalmente, se consideran riesgos concernientes al rumbo de los precios externos del recurso natural, así como la aparición de sustitutos perfectos que puedan afectar las decisiones del consumo externo.

Al analizar la relación entre los precios de exportación del gas natural y el gasto público, se evidenció que la forma de operacionalizar las variables cambia las relaciones: 1) la relación es positiva en niveles: mayores precios externos se relacionan con mayores niveles de gasto público (de capital y gasto corriente de forma respectiva); 2) cuando se mide el gasto público en términos relativos a los ingresos fiscales (con y sin recurso natural), el gasto de capital se asoció de forma inversa con los precios de exportación.

Para el período 2003-2011, las tendencias en la política fiscal de Bolivia señalaron que los ingresos fiscales hidrocarburíferos se canalizaron en menor proporción hacia el gasto de capital (relación inversa) y el gasto corriente creció en mayor proporción que los ingresos fiscales no hidrocarburíferos (relación positiva), lo cual señala que los ingresos del gas natural financiaron el gasto corriente.

El régimen actual de asignación y distribución de ingresos hidrocarburíferos se basa en las regalías a la producción y el impuesto directo a los hidrocarburos que representan menos del 5% del total de ingresos de recursos naturales en Bolivia (al 2011), cuyos

ingresos son distribuidos a gobiernos regionales y otros organismos públicos; sin embargo, no existe ninguna regulación sobre el gasto y la generación de ahorro público.

Una justificación para la asignación de ingresos fiscales del gas natural consiste en canalizarlos hacia la inversión pública con base en la perspectiva Keynesiana. Lo anterior conlleva a mayor crecimiento del PIB como indicador de bienestar social.

De forma contraria, cuando los ingresos fiscales del gas natural son ahorrados y depositados en un fondo financiero (mediante un ejercicio de simulación), se afecta de forma negativa al consumo del gobierno y a la inversión pública, lo cual refleja una contracción continua del PIB en relación con sus valores observados durante el período 2003 – 2011, por tanto se disminuye el bienestar social.

Para finalizar, los argumentos considerados en este capítulo sirvieron para pronosticar los precios y la producción del gas natural, los cuales servirán como elementos de evaluación para la asignación de ingresos fiscales al gasto público y la trayectoria de la posición fiscal en el corto y mediano plazo.

CAPÍTULO III: FACTORES ASOCIADOS A LA POSICIÓN FISCAL

Estudios previos han considerado la eficiencia gubernamental al relacionar el gasto público con ciertos indicadores socioeconómicos (Guedes de Oliveira, 2008; Haunner & Kyobe, 2008). Los gobiernos son eficientes cuando la direccionalidad del gasto público se asocia con mayor bienestar para la sociedad (educación, salud, empleo, entre otros factores).

Otras investigaciones han evaluado el rol fiscal al considerar el impacto de la inversión pública y la calidad institucional gubernamental sobre la inversión privada y el balance primario no petrolero respectivamente (Dhumale, 2000; Ossowski, et al., 2008). Una política fiscal es eficiente cuando la inversión pública logra un impacto positivo y significativo sobre la inversión privada.

En esa sección, a diferencia de las investigaciones previas, se considera la eficiencia del rol fiscal a partir de los cambios institucionales formales e informales y sus implicaciones sobre la posición fiscal–balance fiscal (con y sin gas natural) y la deuda pública– aspectos que no han sido abordados anteriormente. En este capítulo, se presentan los factores asociados a la posición fiscal. Los factores asociados pueden ser de dos tipos: cambios institucionales formales e informales. El primero se aplica a la nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia. Como cambios informales se ofrece la asignación de los ingresos fiscales− con y sin gas natural−al gasto público que no se encuentra direccionada bajo una regla fiscal formalmente definida.

La concepción de una posición fiscal sostenible, para países ricos en algún recurso natural, se relaciona con una deuda pública estable y con un balance primario no petrolero que no sufra un deterioro progresivo (Wijnbergen & Budina, 2011).

La literatura relacionada con el rol institucional sostiene que los gobiernos deben guardar cierta prudencia para manejar la política fiscal en tiempos de recesión, por lo que su papel contracíclico es el rol fiscal para tiempos de desaceleración económica (Gurvich, et al., 2009).

La generación de ahorro petrolero durante épocas de auge es una buena estrategia para contrarrestar los choques de precios en períodos de crisis (Medas & Zakharova, 2009). No obstante, economías en desarrollo−a diferencia de las avanzadas− han tenido la

dificultad para el establecimiento de fondos soberanos (Ossowski, et al., 2008). Por otra parte, la orientación de una deuda pública contracíclica a la actividad económica ayuda a estabilizar la economía y suavizar el ciclo económico (Kapopoulos & Lazaretou, 2011).

En tiempos de auge de precios, los gobiernos tienden a incrementar sus gastos públicos y se presenta una menor transparencia de sus instituciones en relación con el manejo de los recursos fiscales (Devarajan, et al., 2010). En consecuencia, costos de transacción elevados emergen de la mala asignación de los recursos públicos (Dhumale, 2000).

Bajo el contexto de dependencia de ingresos fiscales petroleros (gas natural), el propósito de este capítulo es dar respuesta a tres objetivos particulares de la tesis: 1] explicar las implicaciones de los cambios institucionales sobre la posición fiscal de una economía dependiente de un recurso natural; 2] evaluar la eficiencia del rol fiscal; 3] obtener la estimación del balance fiscal global cíclicamente ajustado.

En esta sección se evalúan los movimientos cíclicos de la posición fiscal de Bolivia, se estudian las fluctuaciones cíclicas de los precios de exportación del gas natural con la posición fiscal, así como la manera en que son asignados los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público. Con el fin de explicar los cambios institucionales se aborda la teoría institucional y para definir la eficiencia del rol fiscal se utiliza la perspectiva del nuevo institucionalismo económico.

En la parte metodológica, se considera el enfoque del balance cíclicamente ajustado, la misma que permite explicar la transición de los cambios cíclicos sobre el balance fiscal global durante el período 2003 – 2011.

Adicionalmente, la estimación del balance global cíclicamente ajustado (BGCA) es utilizado para la simulación de reglas fiscales con determinaciones en la deuda pública de corto y mediano plazo (capítulo IV).

El capítulo está organizado en tres apartados: el primero incluye el pasado reciente de la posición fiscal; el segundo aborda los datos y los aspectos metodológicos con base en la utilización de filtros para series económicas y el balance cíclicamente ajustado; en el tercer apartado se muestran los hallazgos y la discusión. Al final del documento se emiten las principales conclusiones.

3.1 El pasado reciente de la posición fiscal en Bolivia

Un aproximación preliminar sobre la eficiencia del rol fiscal consiste en comprender el comportamiento del pasado reciente de la posición fiscal en Bolivia. A continuación se presenta la operacionalización respectiva.

El balance fiscal global (BG_t) se define como la diferencia entre los ingresos (I_t) y los gastos públicos totales (G_t):

$$BG_t = I_t - G_t \quad (3.1)$$

De la ecuación (3.1) se puede obtener el balance primario (BP_t) omitiendo el costo financiero del servicio de la deuda pública $((i_t)D_{t-1})$:

$$BP_t = I_t - (G_t - (i_t)D_{t-1}) \quad (3.2)$$

Para países ricos en algún recurso natural, la literatura recomienda evaluar la trayectoria del balance primario no petrolero $(BPNP_t)$, es decir, sin contemplar el costo financiero de la deuda pública (Daude, et al., 2010; Ossowski, et al., 2008; Villafuerte, et al., 2011) y excluyéndose el ingreso petrolero (Villafuerte & López, 2010) :

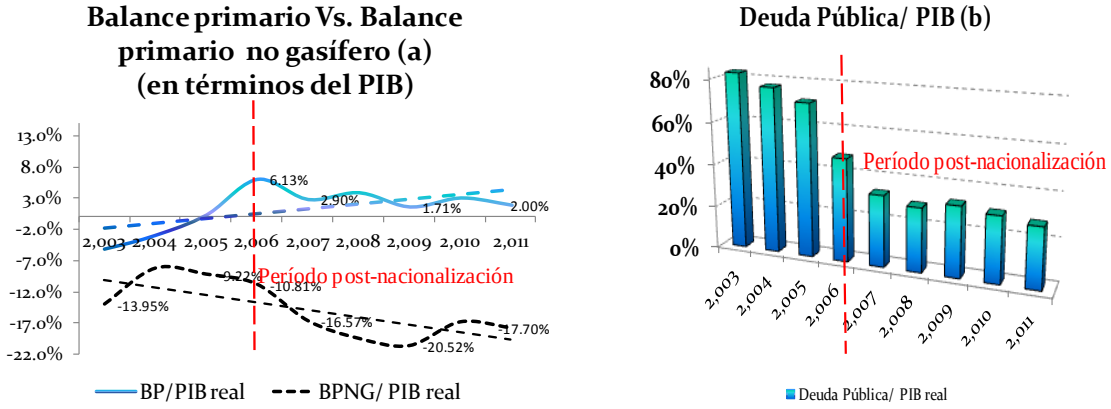
$$BPNP_t = I_t - IP_t - (G_t - (i_t)D_{t-1}) \quad (3.3)$$

La ecuación (3.3) puede ser expresada en términos del PIB (Y_t):

$$\frac{BPNP_t}{Y_t} = \frac{I_t - IP_t}{Y_t} - \frac{(G_t - (i_t)D_{t-1})}{Y_t}$$

En la *figura 3.1*, se presenta la posición fiscal de Bolivia mediante: a) la trayectoria del balance primario (BP), el balance primario no gasífero para el caso de Bolivia (BPNG)− en lugar del balance primario no petrolero (BPNP)− y b) la deuda pública del Sector Público no financiero, cada una expresada en términos del PIB.

Figura 3. 1: Posición fiscal después de la nacionalización del gas boliviano, 2006- 2011



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

De acuerdo con la *figura 3.1*, el balance primario fiscal evidenció una mejoría para el período post-nacionalización; sin embargo, el balance primario no gasífero sufrió un deterioro progresivo, lo cual implica que los ingresos del gas natural financiaron a los gastos fiscales (a). La deuda pública mostró una reducción substantiva (b).

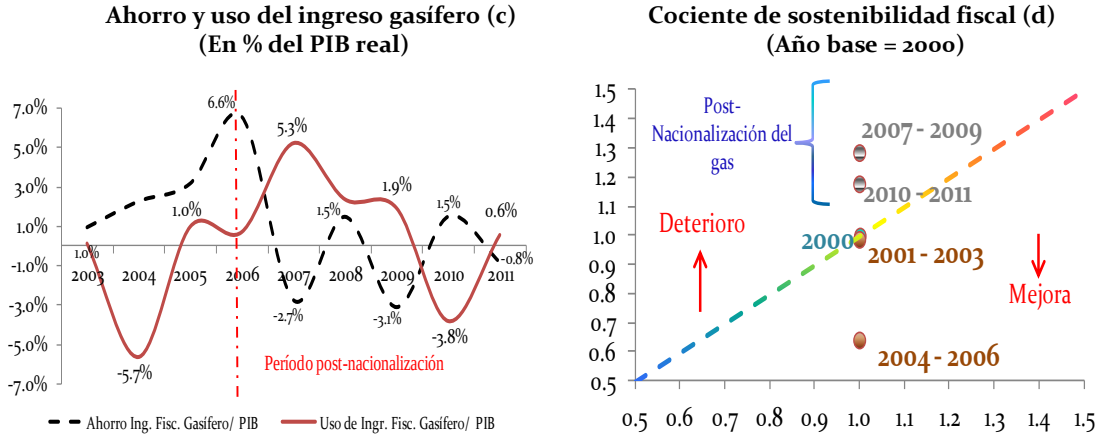
El comportamiento en la posición fiscal se puede relacionar con el ahorro y el uso de los ingresos fiscales del gas natural con relación al PIB Real. De forma complementaria, el cociente de sostenibilidad fiscal compara el balance primario no gasífero de un año base con los años posteriores con el propósito de reflejar una mejora o deterioro del mismo.

La suma del ahorro y el uso de los ingresos fiscales del gas natural es igual a la variación de los ingresos fiscales provenientes del gas natural (ΔIG_t) .

El ahorro de los ingresos del gas natural es igual al cambio del balance global (ΔBG_t). El uso del ingreso gasífero es igual a la variación del gasto público (ΔG_t) menos la variación de los ingresos fiscales no gasíferos (ΔING_t). Entonces:

$$\Delta IG_t = \Delta BG_t - (\Delta G_t - \Delta ING_t) \quad (3.4)$$

Figura 3. 2: Ahorro y uso del ingreso gasífero, cociente de sostenibilidad fiscal.



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Los resultados de la *figura 3.2*, sugieren que después de la nacionalización de los hidrocarburos se destinó mayor uso de recursos monetarios provenientes del gas natural y, en consecuencia, menor ahorro. Lo anterior significó un deterioro del cociente de sostenibilidad fiscal, al comparar el balance primario no gasífero (promedio por período) en comparación con el BPNG del año 2000.

Un manejo prudencial (adecuado) de los ingresos fiscales del gas natural hubiera evidenciado un no deterioro del balance primario no gasífero, mayor ahorro de ingresos provenientes del gas natural para políticas antichoques y un cociente de sostenibilidad fiscal que no refleje un deterioro.

3.2 Datos y Metodología

Después de señalar el pasado reciente de la posición fiscal de Bolivia, se describen los factores asociados a su comportamiento, así como la evaluación de la posición fiscal sostenible. En tal sentido, se describe el análisis de los datos que permite alcanzar los objetivos del capítulo.

3.2.1 Datos empleados

La información tiene frecuencia trimestral abarca el período 2003 (T1) al 2011 (T2) para el análisis de fluctuaciones y correlaciones[55] y al último trimestre de 2011 para la estimación del balance fiscal cíclicamente ajustado para Bolivia.

Las variables de interés principal son: (i) el precio del gas natural que representa un promedio ponderado de exportación del energético señalado; (ii) la asignación de los ingresos fiscales del gas natural que es una razón simple del gasto de capital en términos de ingresos fiscales del gas natural e hidrocarburos, como una medida de la inversión pública financiada con recursos monetarios del gas natural; (iii) la asignación de los ingresos fiscales no gasíferos que es una razón del gasto corriente en términos de ingresos no gasíferos – se excluyen los intereses de deuda pública−; (iv) el balance primario (con y sin gas natural) expresados en términos del PIB real; (v) la desagregación del gasto público primario (consumo del gobierno, gasto de capital, gasto corriente y transferencias) en escala logarítmica; (vi) la deuda pública. Adicionalmente, se incluyen otras variables: el componente cíclico de la actividad económica (PIB real) y la producción del gas natural. El *cuadro 3.1* ofrece una descripción de las series utilizadas.

[55] Se emplea este período para evitar el problema del punto final para el filtro de Hodrick y Prescott. En efecto se utilizaron series desde el 2000 hasta el 2012 para obtener los componentes cíclicos.

Cuadro 3. 1: Descripción de variables y fuentes de información utilizadas

Variable/ Constructo	Descripción	Fuente
Precio del gas natural	Es el logaritmo de los precios ponderados de exportación del gas natural al Brasil y Argentina.	Yacímientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB, 2012)
Asignación de los ingresos gasíferos (ingresos fiscales del gas natural)	Es el logaritmo natural de la razón: Gasto de Capital/ Ingresos fiscales del gas natural. Tanto el númerador como el denominador están deflactados por el IPC (Año base = 2007).	Banco Central de Bolivia (2012)
Asignación de los ingresos no gasíferos	Es el logaritmo de la razón: Gasto Corriente/ Ingresos fiscales no gasíferos. Tanto el numerador como el denominar están expresados en términos reales. Se excluyeron los intereses de la deuda pública.	Banco Central de Bolivia (2012)
Balance primario no gasífero	Se excluyen los ingresos del gas natural (venta de gas e impuesto por regalías) del balance fiscal y se suman los gastos financieros de la deuda pública, expresados en términos del PIB real. Todos los componentes están expresados en términos reales.	Banco Central de Bolivia (2012)
Balance primario fiscal (total)	Se suma al balance fiscal los gastos financieros de la deuda pública y está expresado en términos del PIB real. Cada elemento se considera en términos reales.	Banco Central de Bolivia (2012)
Balance fiscal global	Es el resultado fiscal total del SPNP, expresado en términos del PIB real. Cada elemento se considera en términos reales.	Banco Central de Bolivia (2012)
Deuda pública	Es el logaritmo de la deuda interna y externa del sector público no financiero en términos del PIB (se excluye el banco central y se incorpora la deuda con el sistema de pensiones). La Deuda pública está desestacionalizada y expresada en términos del PIB real.	Banco Central de Bolivia (2012)
Brecha del producto	Es la diferencia entre el PIB observado y el PIB potencial dividido por el PIB potencial - después de ajustarse estacionalmente la serie -. Se empleó HP para obtener el PIB potencial con base a la descomposición del período 1990(T1) - 2012(T4). En la correlación de componentes cíclicos se consideró el período 2003(T1) - 2011(T2).	Instituto Nacional de Estadísticas (2013)

3.2.2 Metodología

a) Filtros para series económicas

Una aproximación preliminar para evaluar la orientación cíclica de la política fiscal de Bolivia consistió en emplear dos filtros estadísticos para obtener los componentes cíclicos de las series: Hodrick & Prescott (1997) [HP] y Christiano & Fitzgerald (2003) [CF]. El propósito es apreciar la consistencia de los resultados en componentes estacionarios (Kydland & Prescott, 1990). El *anexo 3.1* describe las especificaciones metodológicas de cada técnica considerada.

El primer paso fue deflactar las series y aplicar el logaritmo natural para las series consideradas (excepto el balance primario). Se destacionalizaron las series mediante la diferenciación de media móvil y se aplicaron los filtros a cada variable de interés. Finalmente se correlacionaron las series.

Se consideraron los siguientes criterios para evaluar la orientación de la política fiscal con base en las correlaciones de los componentes cíclicos de las variables:

Cuadro 3. 2: Orientación de la poltíca fiscal mediante correlaciones

Signo de correlación $\|p_t\|$	Grado de significancia	Orientación fiscal
+	S.	Procíclica
-	S.	Contracíclica
+/-	N.S.	Neutral
+/- (HP/CF)	S./ N.S. (HP/CF)	Ambigua

S = Significativo; N.S. = No significativo; HP= Hodrick y Prescott; CF = Cristiano y Fitzgerald.

Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica

El grado de orientación puede ser considerado de tres formas: débil, moderado o fuerte cuando $|p_t| < 0.4$, $0.4 \leq |p_t| \leq 0.60$ y $|p_t| > 0.6$, respectivamente (Mejía, et al., 2006, p. 28).

Los resultados encontrados por las correlaciones de fluctuaciones cíclicas no implican causalidad. Especificaciones que evaluén causa-efecto se centran en mejores herramientas de análisis.

b) Balance fiscal cíclicamente ajustado (BCA)

El balance fiscal cíclicamente ajustado es una metodología alternativa para evaluar la orientación de la política fiscal. El objetivo se centra en estimar los efectos de precios del recurso natural y la actividad económica, mediante el cálculo de elasticidades sobre los ingresos y gastos fiscales que sean pertinentes, para comparar los cambios en el balance primario no gasífero ajustado y los cambios en la brecha del producto.

La definición básica – de la presente metodología - considera al balance fiscal global como una integración de dos componentes: el balance estructural y el balance cíclicamente ajustado (Lozano & Toro, 2007):

$$BG_t = BG_{cíclico_t} + BG_{estructural_t} \quad (3.5)$$

Luego:

$$BG_{cíclico_t} = BG_t - BG_{estructural_t} \quad (3.6)$$

Ingresos fiscales del gas natural cíclicamente ajustados

Los ingresos fiscales gasíferos (gas natural) se descomponen en dos partes: ingresos domésticos (IGd_t^a), que incluye el mercado interno y los impuestos recaudados por la producción de gas y petróleo; la venta externa (IGe_t^a) que se vincula a los mercados de exportación:

$$IGd_t^{ca} = IGd_t^a \left(\frac{Y_{t-1}^P}{Y_{t-1}^a}\right)^{\eta} \quad (3.7)$$

$$IGe_t^{ca} = IGe_t^a \left(\frac{P_{t-1}^P}{P_{t-1}^a}\right)^{\theta} \quad (3.8)$$

Donde η es la elasticidad de los ingresos domésticos del gas natural con relación al PIB real; Y_{t-1}^P/Y_{t-1}^a es la razón del producto potencial en términos de la producción observada; θ es la sensibilidad de los ingresos petroleros externos (con relación a los precios del gas natural; se consideró los precios relativos de equilibrio (P_{t-1}^P) y los observados (P_{t-1}^a).

Mediante 3.7 y 3.8 se obtuvieron los ingresos fiscales gasíferos cíclicamente ajustados: domésticos (IPd_t^{ca}) y externos (IPe_t^{ca}).

Ingresos tributarios cíclicamente ajustados

Los ingresos tributarios no petroleros ajustados por el ciclo económico se descomponen en dos partes: renta interna y renta aduanera.[56]

$$T_{ti}^{ca} = T_{ti}^{a}\left(\frac{Y_t^P}{Y_t^a}\right)^{\eta_{ti,y}} \qquad (3.9)$$

Donde:

$$\eta_{ti,y} = \varepsilon_{ti,tbi} * \varepsilon_{tbi,y} \quad (3.10)$$

La elasticidad de cada ingreso tributario es el producto de dos elasticidades: i) en relación con la base total de cada tipo de ingreso y ii) con relación al producto.

Gastos estructurales

Para el caso de Bolivia se asume que los gastos fiscales son estructurales, dada la ausencia de transferencias o bonos de desempleo durante épocas de recesión.

Se descompone el balance primario (gasífero y no gasífero) por sus componentes cíclico y estructural:

$$BP_t = BP_{cíclico_t} + BP_{estructural_t} \qquad (3.11)$$

$$BPNG_t = BPNG_{cíclico_t} + BPNG_{estructural_t}$$

Luego:

$$BP_{cíclico_t} = BP_t - BP_{estructural_t} \qquad (3.12)$$

$$BPNG_{cíclico_t} = BPNG_t - BPNG_{estructural_t}$$

[56] En el caso de Bolivia se asume que otros ingresos no tributarios y las regalías mineras no están afectadas por el ciclo económico.

La variación del balance primario no gasífero cíclicamente ajustado corresponde a la definción de impuslo fiscal, con el que se puede captar la orientación de la política fiscal –cíclica o contracíclica) (Villafuerte, et al., 2011), por tanto:

$$IF_t = \Delta BPNG_{cícl.ajust._t} \quad (3.13)$$

La posición fiscal, medida por el balance primario no gasífero, puede ser de tipo expansiva ($\Delta \text{BPNG}_{\text{cícl.ajust.}_t} < 0$) y contractiva ($\Delta \text{BPNG}_{\text{cícl.ajust.}} > 0$). Adicionalmente, se puede evaluar la relación entre el ciclo económico y la orientación de la politica fiscal al comparar el impulso fiscal y la variación de la brecha del producto. El siguiente cuadro muestra las relaciones entre el impulso fiscal y la brecha del producto:

Cuadro 3. 3: Orientación de la política fiscal mediante BCA

Impulso fiscal	Δ Brecha del PIB (Brecha)	FI/ Δ Brecha	Orientación fiscal
-	-	+	Procíclica
+	+	+	Procíclica
-	+	-	Contracíclica
+	-	-	Contracíclica
o	+	o	Neutral
o	-	o	Neutral

Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica

La brecha del producto está definida como el PIB observado menos el PIB potencial dividido entre el PIB potencial. El impulso fiscal es la variación del balance primario sin recurso natural (no gasífero) ciclicamente ajustado.

Cabe mencionar que las limitaciones de la metodología del balance cíclicamente ajustado se centran en la sensibilidad de las estimaciones con relación a la brecha del producto y los precios de equilibrios del gas natural, por tanto, las desviaciones en torno a las condiciones de equilibrio de mediano y largo plazo son los principales insumos metodológicos y, al mismo tiempo, las deficiencias centrales (Girouard & Andre, 2006).

c) Evaluación de la posición fiscal sostenible (PFS)

Finalmente, en esta sección se evalúa el balance primario meta basada en el algoritmo de la posición fiscal sostenible (PFS) (Croce & Hugo, 2003), tomándose los siguientes aspectos:

$$\text{Donde: } bp^* = (\beta^* - 1)d^* \quad (3.14)$$

En (3.14), bp^* y β^* se constituyen, respectivamente, en el balance primario y el factor de descuento que convergerá a la regla de deuda pública (d^*) [valor mínimo de la deuda pública a PIB real durante el período observado].

Para el cómputo de β^*, se considera la tasa de interés real de la deuda pública (r_t) (véase anexo 3.2) y la tasa de crecimiento real del producto (g_t) :

$$\beta_t = \frac{(1+r_t)}{(1+g_t)} \quad (3.15)$$

Donde β_t mide el margen entre la tasa de interés real de la deuda pública y la tasa de crecimiento real observada en el período *t*.

Con base en la distribución de β_t se plantean dos factores de descuento alternativos (β^*): (i) un escenario base, que es el promedio simple de la distribución observada de β_t; (ii) un escenario de mayor volatilidad que corresponde al máximo valor del margen señalado en el período abordado.[57] El objetivo de los dos escenarios propuestos es ofrecer dos tipos de reglas fiscales acorde a contextos diferentes de la actividad económica.

Otro factor de evaluación es λ_t, el cual corresponde a la reacción fiscal del balance primario (b_t) y balance primario meta (b^*), así como la deuda pública del período anterior (d_{t-1}) con relación a la deuda objetivo (d^*):

$$\lambda_t = \frac{b_t - b^*}{d_{t-1} - d^*} \quad (3.16)$$

A manera de recapitular lo mencionado en el capítulo 1, la posición fiscal es sostenible cuando la diferencia entre $\beta_t \; y \; \lambda_t$ es menor que el umbral de 1:

[57] Croce & Hugo (2003, Pg. 8) señalan que el valor esperado de *β** debería constituirse alrededor de 1 para economías maduras, mayor que 1 para economías con escasez de capital y costos elevados de intermediación financiera y mucho mayor que 1 bajo contextos de volatilidad económica e incertidumbre política. Adicionalmente, se presenta el caso de β* < 1, cuando la tasa de interés real es menor que la tasa de crecimiento real del producto.

$$PFS_t = (\beta_t - \lambda_t) = \frac{1+r_t}{1+g_t} - \frac{b_t - b^*}{d_{t-1} - d^*} < 1 \quad (3.17)^{58}$$

3.3 Resultados

3.3.1 Comparación de filtros

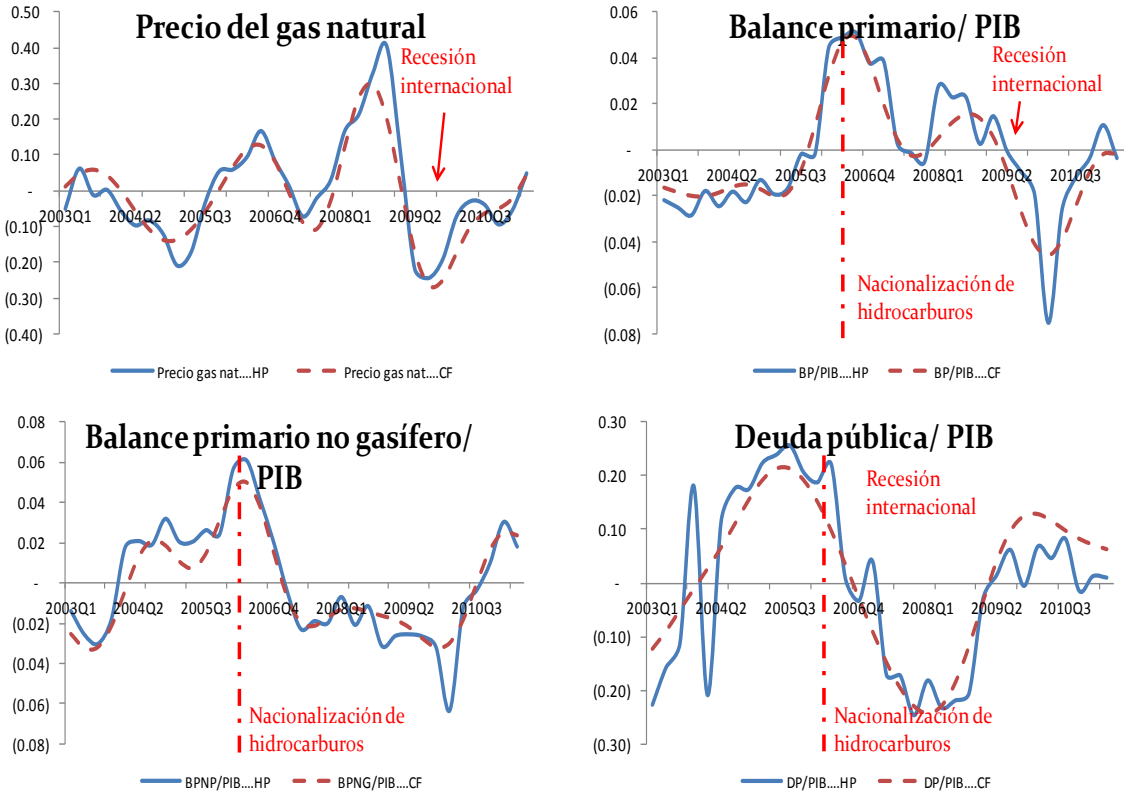
Al emplear los filtros, de acuerdo con la *figura 3.3*, se encontraron resultados más suavizados para el filtro de Christiano y Fitzgerald (CF) en comparación con el filtro de Hodrick y Prescott (HP). Ambos filtros sugieren que el precio del gas natural tuvo su mayor descenso cíclico a mediados del 2009 explicado por la recesión internacional. En cambio, el balance primario−con y sin gas natural−tuvo su mayor caída entre el último trimestre del 2009 y el primer trimestre del 2010. En consecuencia, es posible señalar que el balance primario sigue los comportamientos cíclicos del precio del gas natural hasta un máximo de tres trimestres.

De forma preliminar, se pudo evidenciar que la deuda pública siguió un comportamiento contracíclico a los movimientos de precios del gas natural: i) disminución de deuda en períodos de auge de precios e ii) incremento del endeudamiento público en tiempos de caídas de precios.

En el período posterior a la nacionalización de los hidrocarburos, y sin considerar el período de recesión internacional, se puede sugerir algunos cambios en el comportamiento de la posición fiscal: i) mejora del balance primario; ii) deterioro del balance primario no gasífero; iii) disminución de la deuda pública.

[58] En el marco teórico se mencionaron tres grados de sostenibilidad fiscal: a) de grado fuerte, si se cumple la condición más del 75% del período observado; b) de grado insostenible, si se cumple menos del 25% del período abordado; c) de grado débil (inconcluyente) si se encuentra entre el 25 y 75% del período.

Figura 3. 3: Comparación de filtros en series económicas: Christiano y Fitzgerald (CF) y Hodrick y Prescott (HP)



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

a) Movimientos cíclicos de la posición fiscal en torno a los precios del gas natural

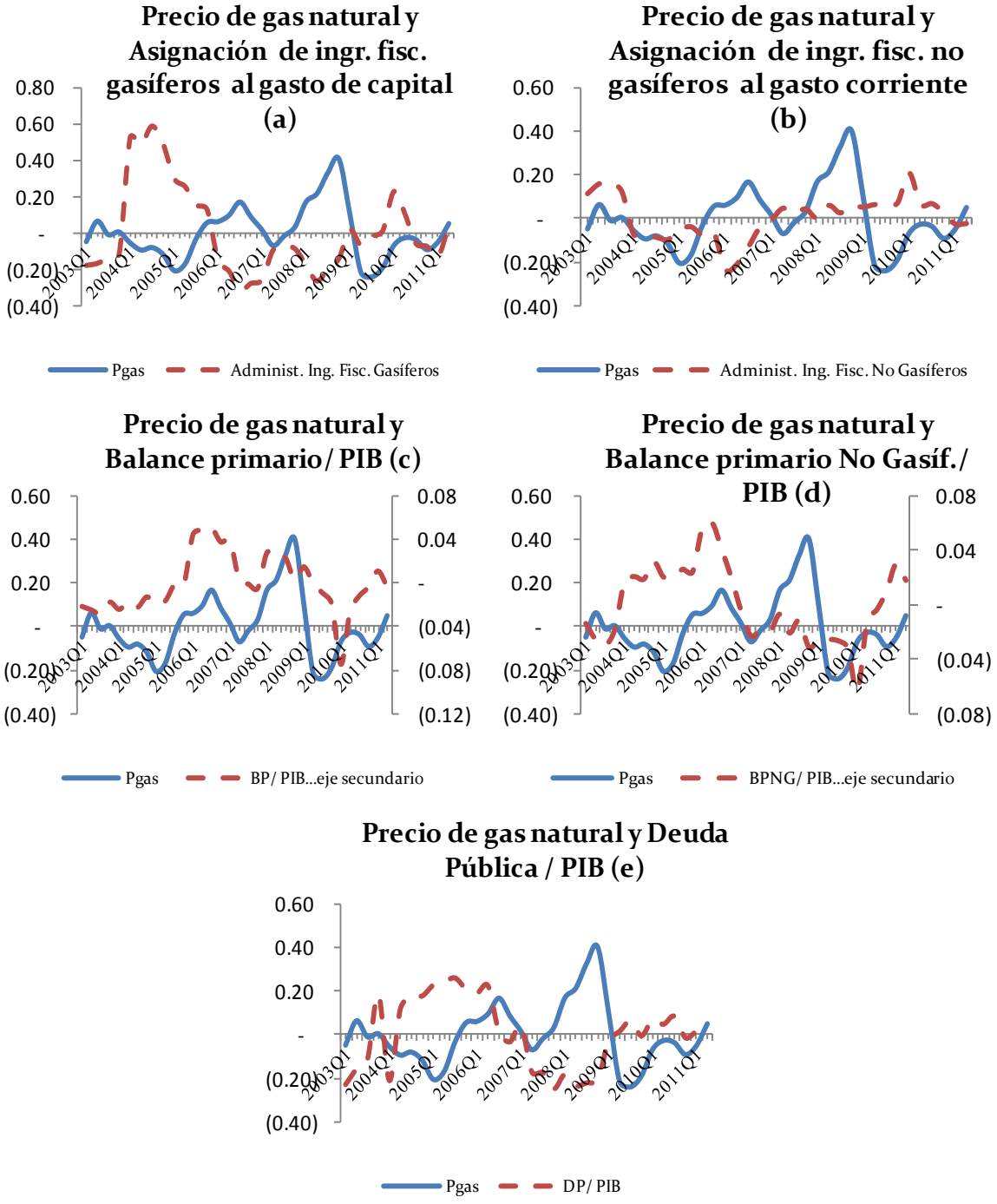
Al momento de comparar los comovimientos de las fluctuaciones cíclicas de los precios del gas natural y de las finanzas públicas de Bolivia, empleándose el filtro HP, se observaron los siguientes comovimientos [*figura 3.4*, incisos (a) – (e)]:

i. Movimientos contracíclicos: la asignación de los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital y la deuda pública mostraron un comportamiento contracíclico a los precios del gas natural [(a) y (e)] (en direcciones opuestas).

ii. Movimientos procíclicos: el balance primario−con y sin gas natural− [(c) y (d)] se comportaron de forma procíclica a los precios del gas natural (en la misma dirección).

La asignación de los ingresos fiscales no gasíferos −el comportamiento del gasto corriente en función de los ingresos fiscales sin recurso natural−[(b)], en cierta medida, se la puede considerar como neutral a los cambios en el precio del gas natural; de forma inicial, se pudo evidenciar un comportamiento procíclico, sin embargo, una vez que los precios del gas natural cayeron, el gasto corriente no disminuyó (*figura 3.4*).

Figura 3. 4: Fluctuaciones cíclicas de los precios del gas natural y de las finanzas públicas de Bolivia



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

Para confirmar las apreciaciones previas, esta vez, con base en correlaciones, para los casos significativos, se encontró una asociación de orden moderada-fuerte (*cuadro 3.4*) durante el período global de estudio: 2003-2011. En tal sentido, se verificó que la asignación de los ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital y la deuda pública siguen un comportamiento contracíclico a los precios del gas natural de grado moderado-fuerte. Adicionalmente, se evidenció un comportamiento procíclico del balance fiscal. Por otra parte, el balance primario no gasífero y la asignación de ingresos no gasíferos resultaron neutrales a los movimientos de precios del gas natural.

Al comparar las fluctuaciones cíclicas del gasto primario desagregado, se encontró que el consumo del gobierno fue procíclico a los movimientos de precios del gas natural, aunque de grado débil. El resto de los tipos de gastos públicos tuvieron un comportamiento neutral con relación a las fluctuaciones de precios.

Un análisis complementario sobre la volatilidad de las series cíclicas, reveló que la asignación de los ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital y la deuda pública tuvieron un comportamiento más volátil en relación a las fluctuaciones cíclicas de los precios del gas natural, lo cual señala la alta variabilidad en las decisiones institucionales sobre la inversión pública y el manejo del endeudamiento público (ver *cuadro 3.4*).

Para efectos comparativos, se apreció que el balance primario, con y sin gas natural, fue procíclico al comportamiento de la producción de gas natural, y a la actividad económica respectivamente (véase los anexos 3.3 y 3.4.). Adicionalmente, la deuda pública fue contracíclica al ciclo económico. Al desagregar los gastos primarios, el gasto de transferencias tuvo una orientación contracíclica a las fluctuaciones de la actividad económica.

Cuadro 3. 4: Asociaciones vinculadas a la posición fiscal de Bolivia
Período 2003(T1) – 2011 (T2)

	Volatilidad (σ)		Variabilidad [σ(i)/σ(y)]		Correlación [ϕ (to)]		Orientación
	HP	CF	HP	CF	HP	CF	
Precio del gas natural (y)	0.14	0.13	1.00	1.00			
Asignación de Ing. Fisc. Gasíf. (Gasto de capital/ Ingresos fisc. Gas Natur.)	0.24	0.22	1.70	1.67	-0.50**	-0.62**	Contracíclica
Asignación de Ing. Fisc. No Gasíf. (Gasto corriente / Ingresos fisc. No Gasíf.)	0.11	0.09	0.75	0.72	0.05	-0.01	Acíclico
Balance primario/ PIB	0.03	0.02	0.18	0.18	0.51**	0.66**	Procíclico
Balance primario no gasíf./ PIB	0.03	0.02	0.20	0.18	-0.00	0.18	Acíclico
Deuda pública/ PIB	0.16	0.14	1.12	1.06	-0.44**	-0.53**	Contracíclica
Gasto primario							
Consumo del gobierno	0.13	0.11	0.87	0.83	0.37*	0.35*	Procíclico
Gaso de capital	0.10	0.08	0.72	0.63	0.14	-0.13	Acíclico
Gasto Corriente	0.08	0.06	0.53	0.47	0.18	0.14	Acíclico
Transferencias gubernamentales	0.13	0.12	0.87	0.89	-0.35	-0.32	Acíclico

Significancia: ** al 1% y * al 5% respectivamente
La volatilidad fue medida con base en la desviación estándar de cada fluctuación cíclica.
Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

b) Cambio institucional formal y factores informales (post-nacionalización)

Conforme al análisis previo de los movimientos cíclicos, para este caso, se descompuso el período de análisis con el propósito de evaluar los cambios institucionales de las finanzas públicas para el período de post-nacionalización. Los resultados sugieren, con relación a los precios del gas natural, una mayor asociación procíclica del balance primario y una orientación contracíclica para la deuda pública (*cuadro 3.5*).

Con relación a los movimientos cíclicos en torno al precio del gas natural, se pueden resumir los siguientes puntos: (i) movimientos procíclicos del balance primario; (ii) movimientos contracíclicos de la asignación de los ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital y la deuda pública; (iii) movimientos neutrales del balance primario no gasífero y la asignación de ingresos fiscales no gasíferos al gasto corriente (*cuadro 3.5*).

Cuadro 3. 5: Evaluación de cambios institucionales en las finanzas públicas de Bolivia

	Previa-Nacionalización			Post-Nacionalización		
	2003 (T1) - 2006 (T1)		Orientación	2006 (T2) - 2011(T2)		Orientación
	HP	CF		HP	CF	
Precio del gas natural (y)						
Asignación de Ing. Fisc. Gasíf. (Gasto de capital/ Ingresos fisc. Gas Natur.)	-0.62*	-0.82**	Contracíclica	-0.50*	-0.70*	Contracíclica
Asignación de Ing. Fisc. No Gasíf. (Gasto corriente / Ingresos fisc. No Gasíf.)	0.23	0.46	Acíclica	-0.16	-0.29	Acíclica
Balance primario/ PIB	0.39	0.36	Acíclico	0.47*	0.72**	Procíclico
Balance primario no gasíf./ PIB	-0.21	-0.38	Acíclico	0.18	0.40	Acíclico
Deuda pública/ PIB	-0.28	-0.62*	Ambigua	-0.49*	-0.54*	Contracíclica

Significancia: ** al 1% y * al 5% respectivamente

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

La nacionalización de los hidrocarburos llevó a una mayor asociación entre ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos, lo cual significa que se relacionaron positiva y significativamente el gasto de capital y el gasto corriente en términos de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos respectivamente (*cuadro 3.6*). Por otra parte, el cambio principal fue que la asignación de los ingresos gasíferos al gasto de capital se asoció negativa y significativamente con el balance primario – con y sin gas natural –.

Finalmente, previo a la nacionalización de los hidrocarburos, existía un fuerte vínculo entre el balance primario no gasífero y la deuda pública. En la post-nacionalización, surgió un debilitamiento de la relación cuando se realizó una sustitución en el financiamiento del gasto corriente: los ingresos del recurso natural reemplazaron el financiamiento de la deuda pública.

Cuadro 3. 6: Cambios institucionales en la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos

	Previa-Nacionalización			Post-Nacionalización		
	2003 (T1) - 2006 (T1)			2006 (T2) - 2011(T2)		
Correlación con la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital						
Elementos	HP	CF	Relación	HP	CF	Relación
Asignación de Ing. Fisc. No Gasíf. (Gasto corriente / Ingresos fisc. No Gasíf.)	-0.56*	-0.59*	Negativa	0.56**	0.59**	Positiva
Balance primario/ PIB	-0.25	-0.27	N.S.	-0.91**	-0.96**	Negativa
Balance primario no gasíf./ PIB	0.47	0.47	N.S.	-0.57**	-0.59**	Negativa
Deuda pública/ PIB	0.29	0.51	N.S.	0.25	0.46*	Ambigua
Correlación con la administración de ingresos fiscales no gasíferos al gasto corriente						
Elementos	HP	CF	Relación	HP	CF	Relación
Balance primario/ PIB	-0.65*	-0.59*	Negativa	-0.74**	-0.65**	Negativa
Balance primario no gasíf./ PIB	-0.99**	0.99**	Negativa	-0.95**	-0.95**	Negativa
Deuda pública/ PIB	-0.61*	-0.84**	Negativa	-0.41	-0.35	N.S.
Correlación con el balance primario no gasífero/ PIB						
Elementos	HP	CF	Relación	HP	CF	Relación
Balance primario/ PIB	0.70**	0.69**	Positiva	0.70**	0.64**	Positiva
Deuda pública/ PIB	0.62*	0.83*	Positiva	0.38	0.27	N.S.

Significancia: ** al 1% y * al 5% respectivamente

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

No se encontró evidencia para la primera condición sobre eficiencia fiscal, la cual sostenía que los mecanismos en la asignación de los ingresos fiscales al gasto público (gasífero y no gasífero) no afectaban al deterioro del balance primario. En consecuencia, el rol fiscal fue deficiente dado que la asignación de los ingresos gasíferos y no gasíferos se asoció, de forma significativa, con un deterioro del balance primario no gasífero.

El deterioro del balance primario no gasífero, se debió a una asociación positiva entre la asignación de los ingresos gasíferos y no gasíferos (cambios institucionales informales), mismos que surgieron de la nacionalización de los hidrocarburos (cambio formal).

3.3.2 Balance cíclicamente ajustado (estructural)

a) Estimación de elasticidades de los ingresos fiscales (con y sin gas natural)

Se estimaron las elasticidades de los ingresos fiscales cíclicamente ajustados al comportamiento de los precios del gas natural y la actividad económica respectivamente (cuadro 11). El *anexo 3.5* contiene los resultados de las estimaciones calculadas mediante modelos de regresión simple doble - log.

Se encontraron sensibilidades elásticas de los ingresos del gas natural comercializados en el mercado interno con relación al PIB real, al igual que la renta interna en función del producto. Estos resultados fueron congruentes con las estimaciones para economías en vías de desarrollo [Lozano & Toro (2007)], por tanto, la venta doméstica del gas natural, al igual que la renta interna son sensibles a los cambios en la actividad económica interna.

Adicionalmente, se evidenció una elasticidad cercana a la unidad entre los ingresos fiscales gasíferos derivados de la venta externa (relación próxima a 1), lo cual concuerda con Marcel (2003) y frecuentemente tomado como supuesto en otros trabajos (Zambrano & Aguilera, 2010). En consecuencia, existe un estabilizador automático de los ingresos del gas natural comercializados en el exterior orignado por movimientos de los precios externos.

Para el caso de la elasticidad de la renta aduanera, se encontró una sensibilidad inelástica con relación a su propia base y entorno al PIB real, lo cual puede limitar la participación cíclica de este ingreso tributario sobre el balance cíclicamente ajustado.

Cuadro 3. 7: Elasticidades de los ingresos fiscales

Componentes	Base de impuesto	PIB real	Total
Componentes de ingresos			
Ingresos fiscales gasíferos			
Mercado Interno		1.62*	**1.62**
		(0.79)	
Mercado Externo			**1.07*** **
			(0.06)
Ingresos tributarios			
Renta Interna	1_1	1.22***	**1.22**
		(0.26)	
Renta Aduanera	0.72***	0.54†	**0.38**
	(0.14)	(0.29)	

Se indica el nivel de significancia: *** al 0.1%; * al 5%; † al 10% respectivamente.
$_1$Se asume una elasticidad unitaria con relación a su propia base.
Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.
Estimaciones con modelos doble-log.
La base de impuesto para la renta aduanera fueron las importaciones.

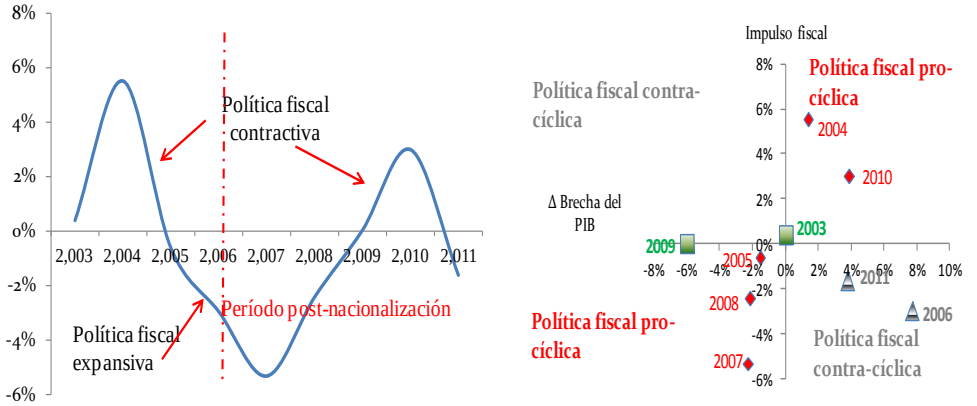
Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

b) Discrecionalidad de la política fiscal

Durante la fase de auge de los precios del gas natural (2004 – 2008), la política fiscal de Bolivia fue de tipo expansiva con relación a las variaciones del gasto público, especialmente para el período post-nacionalización. Durante la desaceleración económica internacional (2009) su rol fue neutral (*figura 3.5*).

Figura 3. 5: Discrecionalidad de la política fiscal, 2003 - 2011

Impulso fiscal (a) Orientación fiscal (b)



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Durante el período 2007-2009 (post-nacionalización), se evidenció la mayor procíclicalidad de la política fiscal: el cociente impulso fiscal (FI)/ variación de la brecha fue lo más cercano a 1. Para el período 2010 – 2011 se observó una orientación menos procíclica con tendencia a la neutralidad (el coeficiente se aproximó a cero).

Cuadro 3. 8: Procíclicalidad de la política fiscal (Promedio por períodos)

Período	Impulso fiscal (FI)	Δ Brecha del PIB (Brecha)	FI/ Δ Brecha	Orientación fiscal
2003-2006	1%	3%	0.24	Procíclica
2007-2009	-3%	-3%	0.76	Procíclica
2010-2011	1%	4%	0.17	Procíclica

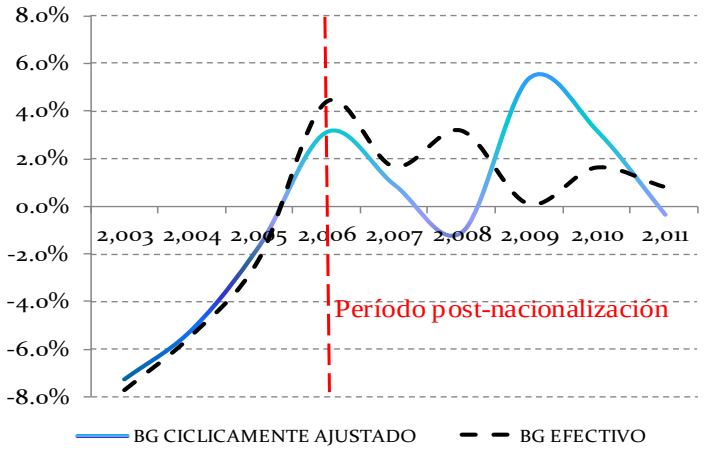
Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

c) Balance global efectivo versus balance fiscal cíclicamente ajustado

De acuerdo con la *figura 3.6*, se puede apreciar que antes de la nacionalización (2003-2005) no existían diferencias entre el balance global efectivo (el observado) y el balance cíclicamente ajustado, sugiriéndose dos aspectos: (i) la actividad gasífera generaba menor dependencia sobre la posición fiscal; (ii) la actividad económica y los precios externos giraban próximos a su equilibrio potencial. Los cambios substantivos se apreciaron después de la nacionalización.

La diferencia entre el balance cíclicamente ajustado y el balance observado se explica por tres fases: i) contexto externo favorable (2006 – 2008), la actividad económica y los precios del gas natural estuvieron por encima de su nivel de equilibrio, por tanto, el resultado observado fue mayor que el balance cíclicamente ajustado; ii) recesión internacional (2009), inclusive para el 2010, los precios del gas natural y la actividad económica mostraron resultados por debajo de su equilibrio potencial: el balance cíclicamente ajustado fue mayor que el balance efectivo; iii) recuperación económica (2011), lo cual reflejó un balance efectivo mayor con relación al balance cíclico. Los resultados del balance cíclicamente ajustado para Bolivia, durante el período 2005 – 2009, fueron consistentes con los hallazgos de Zambrano & Aguilera (2010).

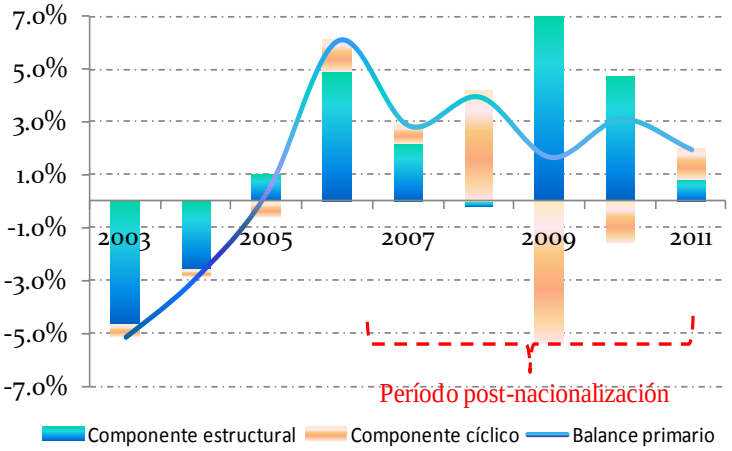
Figura 3. 6: Balance global efectivo Vs. Balance global cíclicamente ajustado, 2003- 2011



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Los resultados previos concuerdan con la descomposición del balance fiscal global en sus componentes estructural y cíclico (*figura 3.7*). Durante el periodo previo a la nacionalización el balance global estuvo básicamente compuesto por su componente estructural. Durante el período post-nacionalización, se aprecia el efecto positivo del cíclico económico y los precios externos del gas natural para el período 2006-2008, y su efecto negativo para el 2009 y en cierta medida para el 2010.

Figura 3. 7: Descomposición del balance global: cíclico y estructural, 2003 - 2011

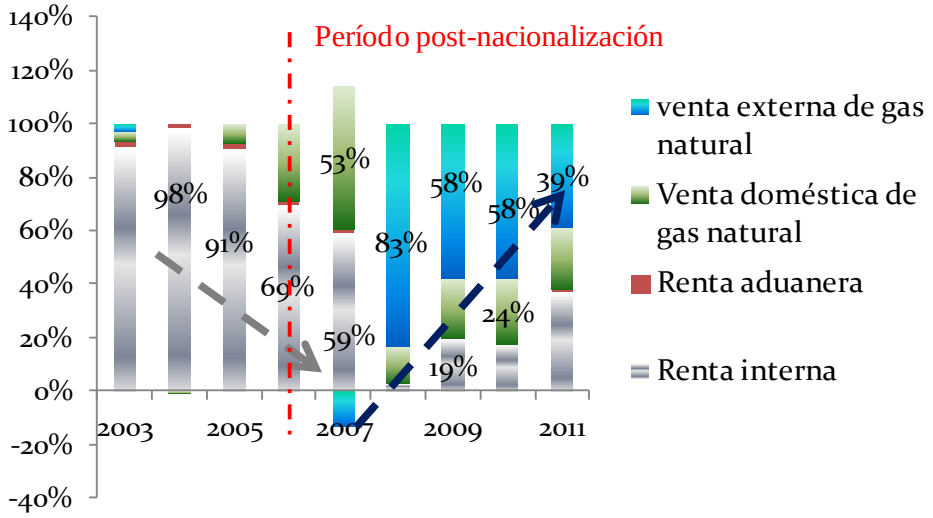


Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

a) Transición de los componentes cíclicos del balance fiscal global

Finalmente, se consideró la transición de cambio sobre los componentes cíclicos del balance fiscal global (*figura 3.8*), donde se aprecian tres momentos relevantes: i) un descenso substantivo en la dependencia interna de la actividad económica representado por la renta interna (disminución del 98 a cerca del 20% de los movimientos cíclicos); ii) mayor participación de la venta de gas en el mercado interno, especialmente para el 2007 (más 50% de los movimientos cíclicos); iii) se consolida la dependencia cíclica de la venta de gas natural a los mercados externos (la más fuerte fue en el año 2008: más del 80%).

Figura 3. 8: Transición de cambio para los componentes cíclicos del balance fiscal (Participación porcentual, 2003 - 2011)



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Los hallazgos anteriores sugieren un rol fiscal deficiente basado en una participación progresiva de la venta de gas natural en el componente cíclico del balance fiscal global.

3.3.3 Evaluación de la posición fiscal sostenible (PFS) para Bolivia

En la sección anterior se evaluó la orientación de la política fiscal relacionada a la actividad económica y los precios del gas natural, así como el mecanismo de transición en los cambios cíclicos del balance fiscal global. En este apartado, el propósito es evaluar si el

resultado fiscal medido por el balance primario (con y sin petróleo) fue sostenible o no con base en el algoritmo propuesto por Croce & Hugo (2003).

De las dos alternativas propuestas, se estimaron dos balances primarios metas: un escenario en función del pasado reciente (base) y otro de mayor volatilidad e incertidumbre económica interna y externa (volátil). En consecuencia el escenario volátil exigió un mayor balance primario meta en comparación con el contexto de tranquilidad, por tanto, la alternativa de incertidumbre es más prudente y cautelosa (*cuadro 3.9*).

Cuadro 3. 9: Dos reglas alternativas para el balance primario meta (2003-2011)

	Escenario base	Escenario vólatil
	$\beta^* = 0.92$	$\beta^* = 1.06$
Balance primario meta/ PIB real	-2.2%	1.7%

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

La posición fiscal de Bolivia fue sostenible para el escenario base; inconcluyente (sostenibilidad débil) para un escenario volátil. Sin embargo, cuando se evaluó el balance primario no gasífero se reflejó una posición fiscal insostenible para ambos contextos de evaluación (*cuadro 3.10*).

Cuadro 3. 10: Grado de sostenibilidad fiscal para el período 2003 – 2011

Posición fiscal sostenible	$\beta_t - \lambda_t > 1$	$\beta_t > \beta^*$	$\lambda_t < 0$	Posición fiscal
Balance primario (Escenario base $\beta^* = 0.92$)	11%	44%	22%	Sostenible
Balance primario (Escenario volátil $\beta^* = 1.06$)	33%	0%	44%	Inconcluyente
Balance primario no gasífero (Escenario base $\beta^* = 0.92$)	100%	44%	100%	Insostenible
Balance primario no gasífero (Escenario volátil $\beta^* = 1.06$)	100%	0%	100%	Insostenible

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

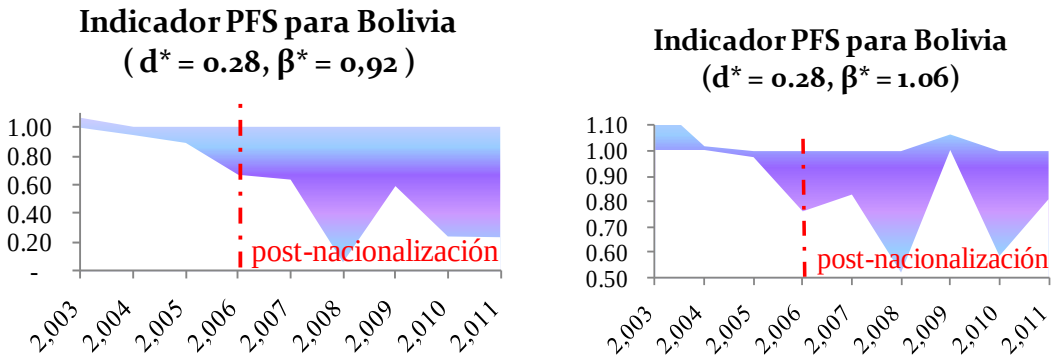
Los resultados anteriores, pueden ser evaluados desde un contexto dinámico al considerar cada año de estudio con el propósito de enfatizar el comportamiento post-nacionalización.

El criterio básico de evaluación señala que no se debe pasar del umbral de 1 para evidenciar una posición fiscal sostenible: mientras sea menor que 1 es mejor. En la *figura 3.9*, se aprecia que el balance primario mejoró considerablemente después de la nacionalización. Contrariamente, cuando se consideró el balance primario no gasífero la

posición fiscal fue insostenible progresivamente muy por encima del parámetro señalado (*figura 3.10*).

Figura 3. 9: Posición fiscal sostenible para el balance primario y la deuda pública en términos del PIB real

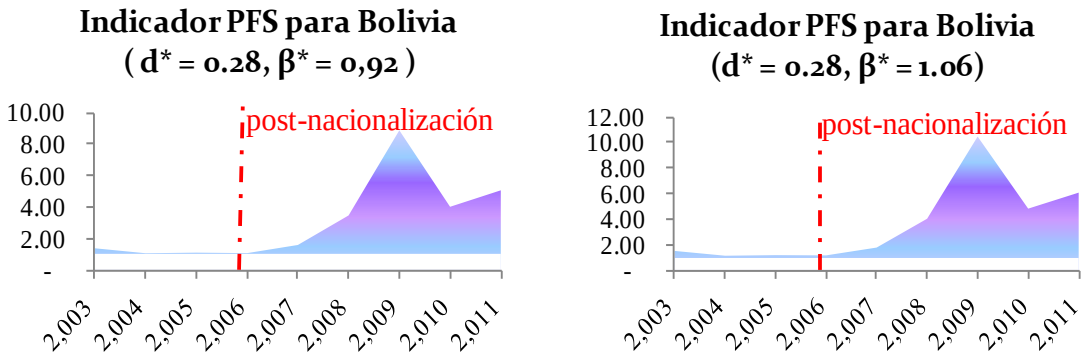
Escenario base (a) Escenario volátil (b)



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Figura 3. 10: Posición fiscal sostenible para el balance primario no gasífero y la deuda pública en términos del PIB real

Escenario base (a) Escenario volátil (b)



Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

En resumen, la posición fiscal de Bolivia para el lapso 2003-2011 fue insostenible de forma exponencial, con mayor énfasis en el período post-nacionalización bajo el argumento que el balance primario no gasífero (no petrolero) es el principal indicador fiscal para países ricos en petróleo o en algún recurso natural, por ende el rol fiscal fue deficiente.

3.4 Discusión

Las instituciones pueden ser percibidas de manera endógena e interpretarse como una causa y no un efecto, aunque esto, para los econometristas se constituya en un inconveniente fundamentado en el argumento de evidenciar variables exógenas para su modelación o inclusive llamarlo como problema de endogeneidad (Frankel, 2010, p. 15).

En este capítulo, los resultados mostraron que un cambio institucional formal derivó en nuevos mecanismos para la asignación de los ingresos fiscales con y sin gas natural al gasto público. Ante la ausencia de normas que regulen las nuevas directrices informales se pueden obtener resultados fiscales indeseados.

De acuerdo con el nuevo institucionalismo económico, las instituciones son más eficientes, si mejora un resultado final dada la organización económica del Estado. Aplicando la definición anterior a la posición fiscal, para el caso de Bolivia, el manejo de la deuda pública fue adecuado, lo cual concuerda con el argumento que un buen rol fiscal es reducir la deuda pública durante períodos de auge económico (Smidova, 2011).

La justificación de mantener bajos niveles de endeudamiento público en torno al PIB se centra en la posibilidad de mayor margen de acción para la política fiscal cuando ocurre alguna desaceleración económica (Mates, 2011).

Pese al buen manejo de la deuda pública, el balance primario no gasífero fue insostenible, lo anterior coincidió con las conclusiones de Zambrano & Aguilera (2010) con relación a la sostenibilidad fiscal de Bolivia.

El progresivo déficit no gasífero puede conllevar a fuertes ajustes estructurales en la política fiscal, y por ende en la prospectiva macroeconómica de no revertirse este comportamiento para el futuro. Hart (2009) definió como manejo irresponsable de los déficits fiscales cuando no se atribuyen a las circunstancias económicas.

Previa a la nacionalización de los hidrocarburos existía una relación inversa entre la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos (ajuste entre gasto de capital y gasto corriente). Después la asociación fue positiva, ante ello, se incremento el gasto de capital y el gasto corriente.

Por ende, la insostenibilidad del balance primario no gasífero no se debió a la nacionalización (cambio institucional formal) sino a la forma de asignar los ingresos

fiscales gasíferos y no gasíferos (cambios institucionales informales) al gasto público, aspectos que no se encuentran formalmente regulados.

Una mayor participación cíclica de los precios del gas natural se puede explicar por la no diversificación de los ingresos tributarios (ajenos a los ingresos fiscales del gas natural), asumiéndose una relación inversa entre la recaudación de impuestos y la eficiencia del rol fiscal (Devarajan, et al., 2010). Adicionalmente, no existió un rol fiscal basado en la generación de ahorro petrolero que permitierá amortigar el impacto de los choques de precios sobre el balance fiscal cíclicamente ajustado.

Los hallazgos revelaron una orientación procíclica a los movimientos de la actividad económica al aplicarse la metodología de balance fiscal cíclicamente ajustado. Estos resultados concuerdan con la evidencia que países en vías de desarrollo mantienen políticas procíclicas (Strawczynski & Zeira, 2011; Daude, et al., 2010; Ilzetzki & Végh, 2008), especialmente para países que dependen de alguna materia prima (Kaminsky, 2009).

De acuerdo con la postura Keynesiana se esperaría una respuesta fiscal contracíclica para épocas de recesión, cuya orientación de la política fiscal es estimular la demanda agregada.

La postura neoclásica sugiere una orientación neutral de forma general; no obstante, para un alto grado de sustitución entre la inversión pública y la inversión privada, la orientación fiscal debe ser contracíclica (Hathroubi & Rezgui, 2011). De forma global, no se evidenció ninguna de las posturas mencionadas a pesar de no haberse evaluado el grado de sustitución.

La inexistencia de regulaciones formales sobre la asignación de los ingresos fiscales con y sin gas natural al gasto público conlleva a un deterioro en el balance primario primario no gasífero. ¿Por qué los gobiernos no implementan restricciones en la dirección fiscal?, ¿por qué no se específica la discrecionalidad sobre la asignación de los ingresos petroleros y no petroleros al gasto público?. La respuesta se relaciona con la maximización de intereses propios (Cabrales & Hauk, 2011), lo cual produce instituciones ineficientes.

Desde el enfoque de agentes y principales, el gobierno actúa como un agente oportunista a la libre discrecionalidad de la política fiscal. En consecuencia, la sociedad (principales) no ejerce ningún control sobre el manejo de los ingresos provenientes de recursos naturales.

El análisis de la posición fiscal sostenible (PFS) mediante la propuesta de Croce & Hugo (2003) no permitió captar la reacción fiscal frente a los choques de precios de un recurso natural y la forma en que son asignados los ingresos fiscales al gasto público. Por lo tanto, se hace necesario una especificación metodológica que posibilite medir las respuestas de la posición fiscal, así como sus diversos grados de sostenibilidad: a) fuerte, b) débil (inconcluyente) e c) insostenible.

Finalmente, la orientación de la política fiscal y sus factores asociados pueden reaccionar de una forma no lineal (Égert, 2010), lo cual no fue abordado en este capítulo.

Síntesis

El propósito de este capítulo fue evaluar el rol fiscal a partir de la nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia (cambio institucional formal) y la asignación de los ingresos fiscales con y sin gas natural al gasto público (cambios institucionales informales) como factores asociados a la posición fiscal. Para evaluar esta eficiencia se consideró la perspectiva del nuevo institucionalismo económico, considerándose el costo de la organización económica, es decir, el mecanismo de asignar los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos en relación con el gasto de capital y el gasto corriente; y el producto final que fue la posición fiscal [balance primario (con y sin gas natural) y la deuda pública].

El resultado fue un rol fiscal deficiente dado que la asignación de los ingresos fiscales con y sin gas natural (gasífero y no gasífero) se asoció de forma negativa sobre el balance primario no gasífero, aunque la deuda pública fue direccionada de manera contracíclica. Ésta deficiencia fiscal se fundamentó en cuatro puntos centrales.

El primero, existió un deterioro del balance primario no gasífero explicado por una relación positiva entre la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos: mayor gasto de capital y mayor gasto corriente, la sugerencia es que la relación entre las fluctuaciones de precios y el balance primario no gasífero no es de forma directa sino por la asignación de los ingresos fiscales al gasto público− posibles canales de transmisión−. Una asignación ideal de ingresos fiscales al gasto público no hubiera deteriorado el balance primario no gasífero. A pesar de ello, se destaca el manejo contracíclico de la deuda pública al comportamiento de los precios del gas natural y el ciclo económico (aspecto positivo).

Un segundo factor de deficiencia fue la orientación procíclica de la política fiscal a la actividad económica, mediante la metodología de balance cíclicamente ajustado. La explicación se basó en su orientación expansiva al presentar un balance primario no gasífero con deterioro. Dos perspectivas teóricas sugerirían orientaciones distintas: contracíclica en períodos recesivos (postura Keynesiana) y neutral en cada período de análisis (postura neoclásica).

El tercer elemento de deficiencia fiscal se vinculó con un incremento progresivo en la participación cíclica de las fluctuaciones de precios del gas natural sobre el balance global cíclicamente ajustado. El eje central nuevamente se puede explicar por la asignación de los ingresos fiscales derivados del recurso natural: menor ahorro y mayor uso de recursos monetarios del gas natural, lo cual implicó que el balance global fue más vulnerable a las fluctuaciones de precios del gas natural. La transición de los movimientos cíclicos implicó una menor dependencia porcentual de la renta interna (ingresos tributarios) hacia una mayor participación de los ingresos fiscales proveniente de los mercados externos del gas: una explicación alternativa pudo basarse en menor eficiencia tributaria con disminución en la participación de los ingresos tributarios domésticos.

El cuarto factor se basó en la insostenibilidad el balance primario no gasífero, en espacial después de la nacionalización de los hidrocarburos. Un criterio argumentativo sobre una posición fiscal sostenible se haya presentado ante un balance primario no gasífero constante (sin deterioro), y por tanto, la sostenibilidad se presentaría con y sin ingresos del recurso natural.

CAPÍTULO IV: CHOQUES QUE INFLUYEN SOBRE LA POSICIÓN FISCAL DE BOLIVIA Y ESCENARIOS DE REGLAS FISCALES

En la sección anterior, mediante la evaluación de la posición fiscal sostenible (PFS de Croce & Hugo, 2003), se pudo revelar el grado de sostenibilidad de la posición fiscal de Bolivia en tres tipos: sostenible e inconcluyente (con ingresos del gas natural), y finalmente de grado insostenible (sin el gas natural). Sin embargo, no se captó la reacción del balance primario no gasífero y la deuda pública frente a los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales −gasíferos y no gasíferos− al gasto público. En tal sentido, este capítulo contribuye a los dos últimos objetivos particulares de la tesis:

- Analizar el efecto contemporáneo y dinámico que ejercen los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales−con y sin gas natural− en la posición fiscal de Bolivia (2003 -2011).

- Evaluar escenarios de reglas fiscales que mejoren el prospecto de la deuda pública probabilística en el corto y mediano plazo (2012 – 2016) en comparación con un escenario base (sin regla fiscal).

Para el primer objetivo del capítulo, se evalúa el rol y el grado de significancia que los choques estructurales influyen sobre cada elemento de la posición fiscal (balance fiscal y deuda pública) de forma contemporánea y dinámica.

Para el segundo objetivo, se establecen escenarios en la asignación de ingresos fiscales al gasto público (de capital y gasto corriente) que permitan el mejor prospecto de la deuda pública en el corto y mediano plazo (relacionado con la hipótesis 2).

Por ello, el capítulo está estructurado en tres secciones: i) la revisión de la literatura metodológica, ii) los datos y la metodología; iii) los resultados y hallazgos.

En la primera sección, el propósito es fundamentar el por qué la modelación abordada se considera adecuada, se mencionan las fortalezas y debilidades metodológicas.

En la segunda parte se describen las variables incluidas, las restricciones económicas y los supuestos de simulación para las reglas fiscales.

Finalmente, en la tercera sección se ofrecen los resultados de la investigación, respondiéndose, de forma principal, a las dos hipótesis planteadas y a los dos últimos objetivos particulares de la tesis.

4.1 Revisión de la literatura metodológica

La modelación mediante vectores autoregresivos (VAR) consiste en la inclusión de un determinado número de variables que expliquen la interdependencia multivariada en función de sus valores pasados. Desde el documento seminal propuesto por Sims (1980), esta metodología ha sido muy empleada; sin embargo, la crítica principal sobre esta metodología se ha centrado en constituirse en un modelo ateórico.

Tres elementos surgen a partir de la crítica de los modelos VAR: 1) inclusión de teórica económica en un modelo ateórico; 2) analizar las respuestas de las variables económicas frente a choques de interés; 3) realizar proyecciones de corto plazo. Para 1) y 2), la imposición de restricciones económicas permite obtener funciones de impulso-respuesta empleándose choques estructurales que posibiliten modelar las innovaciones con base en el análisis económico. En el caso de 3) los componentes de error no son importantes (Enders, 2003, pp. 291-292).

La versión de vectores autoregresivos estructurales (SVAR) corresponde a la inclusión de restricciones económicas en la influencia de los choques económicos y, por tanto, sobre la ordenación de las variables en modelos VAR. En consecuencia, la teoría económica sugiere los tipos de restricciones más convenientes (corto o largo plazo).

De forma alternativa, Blanchard & Quah (1989) ofrecieron una especificación alternativa para modelos SVAR, al considerar un diseño de largo plazo. Para ello, se desglosan los componentes estacionarios y permanentes de una serie $\{y_t\}$. La inclusión de restricciones de largo plazo asume el ordenamiento de las variables, así como su respuesta.

Para la perspectiva fiscal, Kumah & Matovu (2005) asumieron restricciones instantáneas y otras decisiones que no responden de forma contemporánea ante los choques incorporados. En consecuencia, los precios del petróleo fueron tratados como exógenos y el diseño de la política fiscal como un canal de transición entre los precios externos y el crecimiento del producto.

Existen diversas pruebas econométricas diseñadas para la medición y la evaluación de relaciones de largo plazo entre las finanzas públicas (cointegración), en lo cual se ha centrado el análisis tradicional de la sostenibilidad fiscal. Sin embargo, se ha elogiado el poder predictivo de modelos de vectores autoregresivos (VAR/SVAR) para la medición de la posición fiscal (Polito & Wickens, 2012; Clements & Hendry, 2006; Hendry, 2006) dada la capacidad para el pronóstico de corto plazo.

Asimismo, la utilización de pronósticos basados en modelos VAR/SVAR ha permitido la estimación de un escenario base para evaluar la trayectoria de la deuda pública en el corto y mediano plazo (Hostland & Karam, 2006; Wijnbergen & Budina, 2011; Wyplosz, 2011).

En consecuencia, el escenario base de la deuda pública probabílistica se compara con el diseño de reglas fiscales; así por ejemplo, se mencionan algunos ejemplos de reglas fiscales con relación a la canalización de los ingresos petroleros en inversión pública (Collier, et al., 2009; Cherif & Hasanov, 2011; Venables, 2010) e imposición de límites definidos sobre el balance fiscal cíclicamente ajustado (Zambrano & Aguilera, 2010; Marcel, 2003).

4.2 Datos y metodología

Esta sección está conformada por cuatro partes: i) los datos empleados; ii) la especificación metodológica y las restricciones económicas incorporadas; iii) el análisis probabilístico de la deuda pública; iv) los supuestos exógenos para la proyección de la deuda pública.

4.2.1 Datos empleados

Los datos fueron obtenidos de fuentes oficiales de Bolivia[59] y corresponden a los utilizados en el capítulo III, con frecuencia trimestral que abarca del período 2003 (T1) al 2011 (T4), las observaciones del 2012 fueron tomadas para análisis fuera de muestra (al cuarto trimestre). Se emplearon cinco variables en el vector y_t:

[59] Yacimientos Petrolíferos Fiscales Boliviano, Banco Central de Bolivia y el Instituto Nacional de Estadísticas - INE.

$$y_t = \left\{ \begin{array}{c} precio\ del\ gas\ natural\ (y_{1t}) \\ asignación\ de\ ingresos\ fisc.gasíferos\ (y_{2t})^{60} \\ asignación\ de\ ingresos\ \ fisc.no\ gasíf.(y_{3t})^{61} \\ balance\ primario\ no\ gasífero(y_{4t}) \\ Deuda\ pública\ (y_{5t}) \end{array} \right\}$$

Donde el precio del gas natural (y_{1t}) representa el precio promedio ponderado de exportación del energético señalado.

La variable la asignación de los ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital (y_{2t}) es una razón simple del gasto de capital en términos de ingresos fiscales del gas natural, como una medida de la inversión pública financiada con recursos monetarios del gas natural.

Del mismo modo, la asignación de los ingresos fiscales no gasíferos al gasto corriente (y_{3t}) es una razón del gasto corriente en términos de ingresos fiscales que no consideran al gas natural (no se consideran los intereses de la deuda pública).

Luego, se tienen dos variables expresadas en términos del PIB: el balance primario no gasífero (y_{4t}) y la deuda pública (y_{5t}) −que incluye la deuda interna y externa del Sector Público No Financiero (SPNF) −.[62] La anterior estructuración de variables corresponde al modelo A.

De forma comparativa, se plantearon tres especificaciones alternativas sobre el resultado fiscal: el balance fiscal primario (modelo B), el balance fiscal global cíclicamente ajustado (modelo C) y el balance fiscal global (modelo D) (y_{4t}^*) en lugar del balance primario no gasífero (y_{4t})[63]. El propósito es complementar el análisis con y sin ingresos fiscales derivados del recurso natural (Medas & Zakharova, 2009).

---

[60] El término de asignación de ingresos fiscales corresponde al mecanismo a través del cual los ingresos fiscales son distribuidos al gasto público, cuya definición corresponde al término de presión fiscal.

[61] El propósito de medir la asignación de los ingresos fiscales no gasíferos con base en la razón gasto corriente/ ingresos fiscales no gasíferos es evaluar la equivalencia a una regla fiscal de oro − los gastos corrientes se limitan a los ingresos corrientes y el gasto de capital es financiado con ingresos de capital o deuda pública−. Para países dependientes del petróleo se propone que el gasto corriente se limite a los ingresos fiscales no petroleros.

[62] Cuando fue necesario se aplicó logaritmo natural a las series para estabilizar su varianza.

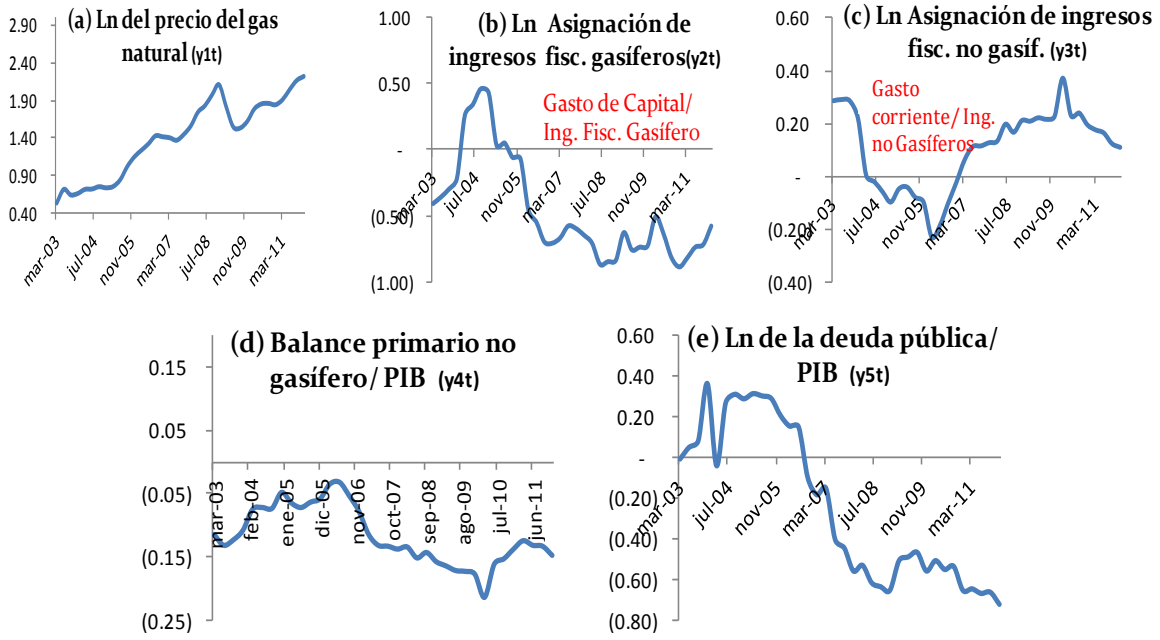
[63] En el balance fiscal global se incluyen los intereses pagados de la deuda pública correspondiente al Sector Público No Financiero. Para el Balance fiscal global cíclicamente ajustado, el resultado fiscal fue ajustado a

Para los cuatros modelos especificados (A, B, C y D), se incluyeron tres variables de control: (i) la brecha del producto para captar los comovimientos en relación a la actividad económica; (ii) la producción del gas natural; (iii) el costo real de la deuda pública.

Las variables de control permiten una mejor intervención sobre enfoques probabilísticos.[64] De forma adicional, la omisión de las variables de control puede llevar a conclusiones diferentes sobre los fenómenos a explicar (Wooldridge, 2010).

Todas las variables empleadas fueron desestacionalizadas mediante el método de diferenciación aditiva en media móvil[65] . En la *figura 4.1* se presentan las gráficas de series de tiempo (en escala logarítmica), excepto para el balance primario no petrolero (y_{4t}).

Figura 4. 1: Series de tiempo en niveles con ajuste estacional, 2003 - 2011



Fuente: Elaboración propia con base en información del BCB (2012).

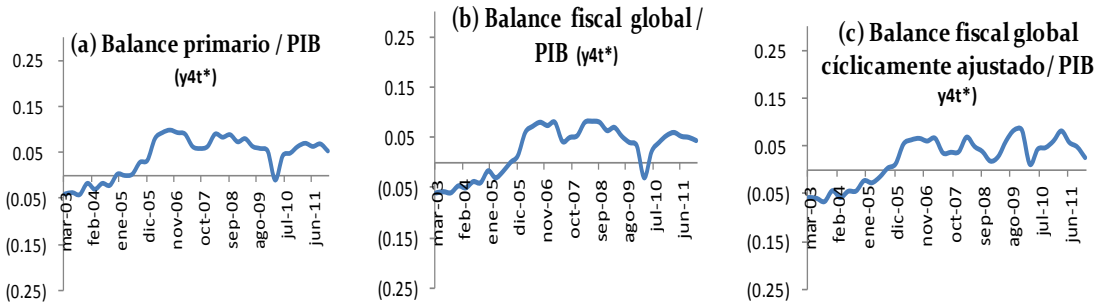
las fluctuaciones de los precios del gas natural y de la actividad económica en su equilibrio de mediano y largo plazo versus lo observado.

[64] Las variables de control tiene una aplicación similar a los factores controlados en experimentos de la ciencia médica (horarios fijos para ingerir drogas médicas, grado de la dosis médica, alimentación, cuidados personales, etc.).

[65] Para la deuda pública se empleó el tipo multiplicativo con el propósito de obtener una serie más suavizada.

La relevancia de abordar mediciones alternativas para el resultado fiscal se centra en interpretaciones diferentes: se evidencia superávits fiscales (con gas natural, *figura 4.2, incisos a, b y c*) mientras el balance primario no gasífero tiende a deteriorarse (*figura 4.1, inciso d*), lo cual sugiere que el gasto público se está financiando con ingresos fiscales del gas natural.

Figura 4. 2: Especificaciones alternativas para la medición del resultado fiscal (y4t*): 2003-2011



Fuente: Elaboración propia con base en información del BCB (2012).

De forma preliminar, el precio del gas natural tendría una relación directa con la asignación de ingresos fiscales no gasíferos (mayor gasto corriente); por otra parte, una relación inversa con la asignación de ingresos fiscales gasíferos (menor gasto de capital), el balance primario no gasífero y la deuda pública (ver *cuadro 1* sobre las correlaciones de Pearson).

Cuadro 4. 1: Correlaciones de Pearson para las series de tiempo en niveles con ajuste estacional

	Ln de los precios del gas natural	Ln de la asignac. De Ingr. Fisc. Gasíf.	Ln de la asignac. De Ingr. Fisc. no Gasíf.	Balance fiscal primario no gasíf./PIB	Ln de la deuda pública/ PIB real
Ln de los precios del gas natural	1.00				
Ln de la asiganación de Ingr. Fisc. Gasíf.	-0.79***	1.00			
Ln de la asignación de Ingr. Fisc. no Gasíf.	0.31	-0.49***	1.00		
Balance fiscal primario no gasíf./PIB real	-0.56***	0.57***	-0.90***	1.00	
Ln de la deuda pública/ PIB real	-0.91***	0.83***	-0.57***	0.76***	1.00

Nivel de significancia: *** al 0.1%; * al 5% respectivamente. Ln : logaritmo natural

De forma complementaria, el precio del gas natural se asocia de forma positiva y significativa con el resto de los resultados fiscales − al considerar los ingresos fiscales del gas natural−: mayores precios del gas natural se relaciona con mayores superávits fiscales (*cuadro 4.2*).

Asimismo, las mediciones alternativas del resultado fiscal se asocian de forma negativa y significativa con la deuda pública: mayor superávit fiscal se relaciona con menor endeudamiento público (*cuadro 4.2*).

Cuadro 4. 2: Correlaciones de Pearson para mediciones alternativas del resultado fiscal

	Ln de los precios del gas natural	Ln de la administr. De ingr. Fisc. Gasíf.	Ln de la administr. De ingr. Fisc. no Gasíf.	Ln de la deuda pública/ PIB real
Balance fiscal primario/PIB real	0.70***	-0.68***	-0.12	-0.57***
Balance fiscal cíclic. Ajustado/ PIB real	0.63***	-0.69***	0.01	-0.57***
Balance fiscal global/ PIB real	0.73***	-0.71***	-0.07	-0.62***

Nivel de significancia: *** al 0.1%. Ln : logaritmo natural

Fuente: Elaboración propia con base en información del BCB (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

Finalmente, se procedió a evaluar los principales estadísticos descriptivos para la asignación de ingresos fiscales gasíferos (A) y los no gasíferos (B) en relación con el gasto de capital y el gasto corriente de forma respectiva. De acuerdo con el *cuadro 4.3*, se observa que el gasto de capital, en términos de ingresos fiscales gasíferos, tiene la mayor variabilidad de ambas series, con un sesgo positivo y una distribución apuntada, por tanto, se rechaza la hipótesis nula de normalidad.[66] Para el gasto corriente−en términos de los ingresos fiscales no gasíferos− la variabilidad es menor, presenta un sesgo negativo y mayor peso en las colas de la distribución, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad.

Cuadro 4. 3: Estadísticos descriptivos para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos, 2003-2012

Asignación de ingresos fiscales gasíferos (A) y no gasíferos (B)	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Est. [D.S.]	Variabilidad [D.S./ Media]	Simetría	Curtosis	Jarque-Bera [Prob.]
(A) Gasto de Capital/ Ing. Fisc. Gasíf.	39	0.40	1.59	0.67	0.32	48%	1.68	4.74	23.21 [0.00]
(B) Gasto corriente/ Ingr. Fisc. No Gasíf.	39	0.79	1.45	1.12	0.16	14%	-0.25	2.32	1.17 [0.56]

Fuente: Elaboración propia con base en información del BCB (2012) y Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2012).

[66] Las implicaciones de rechazar la hipótesis nula de normalidad se fundamentan en la alta volatilidad de la serie, lo cual refleja valores extremos como resultado de la libre discrecionalidad en la política fiscal.

Los resultados del *cuadro 4.3* evidenciaron una justificación− dada la alta volatilidad del gasto de capital−para la realización de ajustes institucionales relacionados con la inversión pública financiada con recursos del gas natural.

4.2.2 Especificación del modelo SVAR

El propósito central de la especificación de vectores autoregresivos estructural (SVAR) es explicar los choques determinantes sobre la posición fiscal en dos contextos: 1) de forma contemporánea y 2) con efectos dinámicos. Para ello, se hace necesaria la definición de las innovaciones estructurales no observables y exógenas, además de la inclusión de restricciones económicas en el modelo. La representación estructural promedio móvil del vector "y_t" es la siguiente:

$$y_t = C(L)\mu_t^{y_i} \quad (4.1)$$

Donde *L* es un operador de parámetros;.$\mu_t^{y_i} = \left[\mu_t^{y_1} \quad \mu_t^{y_2} \quad \mu_t^{y_3} \quad \mu_t^{y_4} \quad \mu_t^{y_5}\right]'$ indica el vector de innovaciones estructurales no observables y exógenos.

La propuesta *SVAR* plantea recuperar el choque de vectores estructurales ($\mu_t^{y_i}$), que no resulta directamente observable, a partir de la estimación de un VAR irrestricto. Este VAR es invertible y genera la siguiente representación de media móvil:

$$y_t = A(L)\ \varepsilon_t^{y_i} \quad (4.2)$$

Donde: $A(L)$ representa un operador de parámetros; $\varepsilon_t^{y_i}$ señala el vector en forma reducida de los residuos con la matriz de covarianza Σ.

Las expresiones (4.1) y (4.2) establecen una relación lineal entre la forma reducida de los residuos y los choques del modelo estructural:

$$\varepsilon_t^{y_i} = C_0\ \mu_t^{y_i} \quad (4.3)$$

De esta forma, sería necesario identificar la matriz C_0 $(5x5)$ a efectos de recuperar el vector de choques estructurales ($\mu_t^{y_i}$), a partir del vector de errores estimados ($\varepsilon_t^{y_i}$).

De otra forma, el VAR irrestricto podría simbolizarse como:

$$y_t = A^{-1}C(L)\, y_t + A^{-1}\, B\ \varepsilon_t^{y_i} \quad (4.4)$$

Donde el error estocástico está normalmente distribuido, $\varepsilon_t^{y_i} \sim N\,(0,1)$, y A, B, C son matrices no observables separadamente (la idea es imponer restricciones de largo plazo al VAR irrestricto para recuperar la forma estructural del modelo: $A\, y_t = C(L)\, y_t + B\ \varepsilon_t^{y_i}$, la cual no puede estimarse directamente debido a problemas de identificación). Reagrupando los términos de (4.4) queda:

$$(I - A^{-1}\, C(L))y_t = A^{-1}\, B\ \varepsilon_t^{y_i} \quad (4.5)$$

Luego de algunas manipulaciones algebraicas y combinando (4.5) con (4.2) y (4.3) se obtiene:

$$[A] * \varepsilon_t^{y_i} = [B] * \mu_t^{y_i} \quad (4.6)$$

Posteriormente, se introducen restricciones con efectos contemporáneos y discrecionales provenientes de choques observados $\{\varepsilon_t^{y_i}\}$ y no observados $\{\mu_t^{y_i}\}$:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\alpha_{32} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\alpha_{43} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{y_1} \\ \varepsilon_t^{y_2} \\ \varepsilon_t^{y_3} \\ \varepsilon_t^{y_4} \\ \varepsilon_t^{y_5} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} & 0 & 0 \\ \gamma_{41} & \gamma_{42} & \gamma_{43} & \gamma_{44} & 0 \\ \gamma_{51} & \gamma_{52} & \gamma_{53} & \gamma_{54} & \gamma_{55} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mu_t^{y_1} \\ \mu_t^{y_2} \\ \mu_t^{y_3} \\ \mu_t^{y_4} \\ \mu_t^{y_5} \end{bmatrix} \quad (4.7)$$

La matriz A corresponde a efectos contemporáneos (estabilizadores automáticos y/o respuestas instantáneas) de los choques observados $\{e_t^{y_i}\}$. En B, se imponen restricciones para captar la reacción de la política fiscal, es decir, como se responde frente a choques no esperados del precio del gas natural e innovaciones institucionales de las finanzas públicas $\{u_t^{y_i}\}$.

Se parte desde la teoría económica para imponer las restricciones que permitan obtener un modelo identificado: quince parámetros estimados $\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)$ o diez restricciones impuestas $\left(\frac{n^2-n}{2}\right)$ (coeficientes ceros).

Se asumen dos aspectos: existen efectos automáticos de unas variables sobre otras a la vez que demora tiempo en que la política fiscal reaccione frente a los diversos choques incluidos.

Se toman los siguientes supuestos contemporáneos: (i) un choque positivo en el precio del gas natural influye negativamente en la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital ; (ii) un choque positivo en la asignación de ingresos gasíferos afecta negativamente a la asignación de ingresos no gasíferos al gasto corriente ; (iii) un choque positivo de la asignación de recursos no gasíferos afecta negativamente al balance primario no gasífero.

En (4.7) se imponen las siguientes restricciones sobre las perturbaciones de las variables endógenas:

1) Los choques del precio del gas natural son exógenos.
2) La asignación de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital responde a los choques de precios del recurso natural en dos mecanismos: contemporánea (en el mismo trimestre) y discrecionalmente (en algún tiempo después).
3) La asignación de ingresos no gasíferos al gasto corriente es afectada por los choques del precio del gas natural y la asignación de ingresos fiscales gasíferos.
4) El balance primario no gasífero responde ante efectos automáticos y con rezago de tiempo proveniente de los choques de precio del gas natural y de la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público (capital y corriente).
5) La deuda pública reacciona frente a las perturbaciones de todas las variables previamente mencionadas.

Llevando (4.7) a una forma reducida, se obtiene:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t^{y_1} \\ \varepsilon_t^{y_2} \\ \varepsilon_t^{y_3} \\ \varepsilon_t^{y_4} \\ \varepsilon_t^{y_5} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_{21} & \beta_{22} & 0 & 0 & 0 \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & 0 & 0 \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} & 0 \\ \beta_{51} & \beta_{52} & \beta_{53} & \beta_{54} & \beta_{55} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \mu_t^{y_1} \\ \mu_t^{y_2} \\ \mu_t^{y_3} \\ \mu_t^{y_4} \\ \mu_t^{y_5} \end{bmatrix} \qquad (4.8)$$

a) Funciones de impulso – respuesta con base en descomposición estructural

El análisis de impulso-respuesta permite apreciar la reacción dinámica (positiva/negativa/neutral) de la posición fiscal frente a las innovaciones estructurales incorporadas.

La imposición de restricciones en $[A] * \varepsilon_t^{y_i} = [B] * u_t^{y_i}$ corresponde a estimaciones de corto plazo. Para un diseño de largo plazo, Blanchard & Quah (1989) propusieron respuestas (acumuladas) de C provenientes de innovaciones estructurales, las mismas que se presentan en las propiedades de impulso-respuesta y toman la forma:

$$C = \hat{\psi}_{\infty} A^{-1} B \qquad (4.9)$$

Donde se obtienen las respuestas (acumuladas) a los choques observados en su forma reducida: $\hat{\psi}_{\infty} = \left(I - \hat{A}_1 - \cdots - \hat{A}_p\right)^{-1}$. La identificación de las restricciones es especificada en términos de la Matriz C (básicamente son coeficientes ceros). La restricción $C_{i,j} = 0$ simboliza que la respuesta (acumulada) de la variable "i" no responde al choque estructural "j" en el largo plazo (aunque pueden existir efectos de corto plazo). De forma contraria, $C_{i,j} \neq 0$ [en 4.8] implica una respuesta de "i" frente a un choque estructural "j" en el largo plazo. De esta forma, se determinan los choques estructurales que influyen, de forma significativa, sobre la posición fiscal.

b) Análisis de la descomposición de varianza con factorización estructural

El propósito principal de la estimación vectores autoregresivos estructurales (SVAR) es obtener los términos de errores de forma ortogonal y no recursiva para el análisis de impulso-respuesta. Lo anterior implica que el orden de las variables es

determinado mediante la imposición de restricciones al modelo: se identifican los componentes ortogonales (estructurales) de los términos de error.

En función de los resultados de impulso-respuesta se ponderan las innovaciones estructurales con el propósito de evaluar la importancia relativa de las innovaciones, de esta forma es posible apreciar si los choques más importantes sobre la posición fiscal: ¿provienen de los precios del gas natural? o ¿se centran en la asignación de los ingresos fiscales al gasto público?

Se responde a la *hipótesis 1*, la cual sostiene que la asignación de los ingresos fiscales−con y sin gas natural− al gasto público ejerce el rol de los choques estructurales más importantes sobre la posición fiscal en comparación con los choques de precios del gas natural. En consecuencia, se compara la participación porcentual de los choques estructurales modelados sobre la varianza de cada variable endógena.

4.2.3 Análisis probabilístico de la deuda pública

En la *hipótesis 2* se consideró que las reglas fiscales mejoraban la prospectiva de la *deuda pública a PIB máxima*− en el corto y mediano plazo− en comparación con un escenario sin regla fiscal.

Ante ello, se comparó un escenario base con alternativas distintas para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos, las cuales evaluaron su impacto sobre la deuda pública máxima, para el corto y mediano plazo (hasta el 2016), al 90% de confianza. [67]

El escenario base fue el comportamiento tendencial y probabilístico de la deuda pública, sin ninguna restricción en la asignación de los ingresos fiscales con y sin gas natural al gasto público (Hostland & Karam, 2006; Wijnbergen & Budina, 2011; Wyplosz, 2011). Se emplearon simulaciones con base en 10.000 choques aleatorios multivariados (Hostland & Karam, 2006) para evaluar la trayectoria paramétrica de la deuda pública a una precisión del $\pm 1\%$ sobre la variabilidad de los pronósticos.

[67] Lo más utilizado es una evaluación de corto y mediano plazo para la evaluación del diseño fiscal (Celasun, et al., 2007; Schick, 2010). Estudios previos han considerado distintos niveles de confianza: 75% (Penalver & Thwaites, 2006); 80% (Hostland & Karam, 2006); hasta el 98% ((Borensztein, et al., 2007). En el presente estudio, se considera el 90% (Zambrano & Aguilera, 2010) como el rango seleccionado para determinar la máxima deuda pública probabílistica.

Los escenarios de reglas fiscales incluyeron la restricción en niveles determinados de ingresos fiscales del gas natural canalizados al gasto de capital: en dos percentiles (10 y 90%) y en tres cuartiles intermedios (25, 50 y 75% de forma respectiva). Este tipo de simulación corresponde a reglas fiscales modificadas para economías en desarrollo donde se presenta escasez de capital y necesidades de inversión (Cherif & Hasanov, 2011; Collier, et al., 2009; Venables, 2010; van der Ploeg & Venables, 2009).

El propósito de seleccionar los porcentajes señalados permite mayor facilidad para la interpretación y generalización sobre la magnitud de los ingresos fiscales del recurso natural que deben canalizarse al gasto de capital (ej. bajos, intermedios o altos) con el fin de comparar los resultados sobre la posición fiscal.

Frente a lo anterior, puede surgir la siguiente pregunta: ¿por qué no seleccionar otros porcentajes?, la respuesta se relaciona con el concepto de un modelo genérico que represente de forma simplificada (parsimoniosa) y a escala de un fenómeno complejo la comprensión del comportamiento general (Loría, 2007, p. 15). En el *cuadro 4.4*. se presentan los escenarios planteados de reglas fiscales para la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital.

Cuadro 4. 4: Escenarios de reglas fiscales para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público

Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización de ingresos gasíferos):	Porcentaje de ingresos fiscales gasíferos canalizados al gasto de capital:	Valores de convergencia:
a)Baja	10	1) Se estimó el valor de convergencia de la razón Gasto corriente/ Ingresos fiscales no gasíferos.
b) Media - Baja	25	
c) Intermedia	50	2) Se estimó el valor de convergencia de distintas mediciones de resultado fiscal.
d) Media - Alta	75	
e) Alta	90	3) Se estimó el máximo valor de la Deuda Pública, en términos del PIB real, al 90% de confianza.

Fuente: elaboración propia con base en la revisión de autores citados.

Para las simulaciones de la deuda pública, se empleó el modelo B, dada la relación teórica entre el balance primario y la deuda pública −análisis de sostenibilidad de la deuda

pública o restricción presupuestaria–. De forma comparativa, se encontraron los valores de convergencia de los modelos C y D.

Para los valores probabilísticos de la deuda pública máxima, se incluyeron cláusulas de escape–para un período–cuyo propósito es brindar flexibilidad a la política fiscal en contextos de recesión, desaceleración económica o frente a la presencia de desastres naturales severos–. Para tal efecto, se consideró el máximo déficit sobre el balance global cíclicamente ajustado– al producto potencial y los precios del gas natural–en función de la tasa de crecimiento real meta y la deuda pública objetivo (Burger & Marinkov, 2012):

$$Déficit\ máx\ \ bgca = g * d^{*} \quad (4.10)^{68}$$

Donde bgca corresponde al balance global cíclicamente ajustado en términos del PIB; g corresponde a la tasa de crecimiento del producto en el mediano plazo; d^{*} es la deuda pública máxima en términos del PIB en el mediano o largo plazo (según el horizonte objetivo de la política fiscal).

El precio del gas natural fue determinando, de forma exógena, con base en del precio del petróleo (EIA, 2012), la proyección de producción del gas natural fue elaborada considerando los supuestos de crecimiento de la empresa estatal boliviana YPFB, ambos elementos se explicaron en el capítulo II. La brecha del producto fue proyectada en torno a la estimación del producto para Bolivia realizada por el Fondo Monetario Internacional (Fondo Monetario Internacional (IMF), 2013). La tasa de interés real fue establecida con base en su relación dinámica con la tasa de crecimiento real del producto y la tasa de inflación.

4.2.4 Supuestos exógenos para la proyección de la deuda pública

Bajo el prospecto paramétrico se incluyeron cuatro supuestos exógenos de proyección: i) precios del gas natural; ii) producción de gas natural; iii) brecha del producto; iv) costo real de la deuda pública.

[68] Los ingresos tributarios (renta interna y renta aduanera), así como los ingresos gasíferos domésticos se ajustan a la relación entre el producto potencial y el producto observado. Los ingresos gasíferos externos se ajustan a la relación entre los precios de largo plazo y los precios observados del recurso natural.

i. Proyección de los precios del gas natural

Para proyectar los precios del gas natural, se recapitula lo considerado en el capítulo II, donde se abordaron los precios *spots* del precio del petróleo de *West Texas Intermediate*, cuyas proyecciones son de dos tipos: de corto plazo (2012-2014) y de largo plazo (2015 – 2035) (EIA, 2012).

Se estimó un modelo GARCH (1,1) con periodicidad mensual de 1999 a 2011:

$$\Delta Pgas_t = \beta_1 \Delta Pgas_{t-3} + \beta_2 \Delta Ppet_{t-2} + \beta_3 \Delta Ppet_{t-3} + \beta_4 \Delta Ppet_{t-4} + \varepsilon_t \quad (4.11)$$

$$h_t = \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_1 h_{t-1}$$

Con la restricción IGARCH: $\alpha_1 + \gamma_1 = 1$[69]

Las proyecciones de corto y mediano plazo indicaron que los precios del gas natural serán de forma creciente en torno a la expectativa de incremento en los precios del petróleo.

Figura 4. 3: Proyección de los precios de gas natural hasta 2017

Fuente: Estimaciones propias con base al precio del petróleo (EIA)

ii. Proyección de la producción de gas natural

Del capítulo II se recapitula la proyección de gas natural, para la cual se consideraron los supuestos de inversiones, producción y exploraciones de la empresa estatal hidrocarburífera YPFB (Bol).

La planificación de producción gasífera de Bolivia fue realizada para el período 2009 - 2026, incluyéndose el crecimiento en la cantidad demandada contractual de exportación con Brasil y Argentina. Así por ejemplo, se contempló un incremento del

[69] Se incorporó la restricción IGARCH con el propósito de obtener una varianza estable para el pronóstico.

100% de la cantidad diaria − según los contratos a mediano plazo de la empresa boliviana de hidrocarburos− con el mercado brasileño.

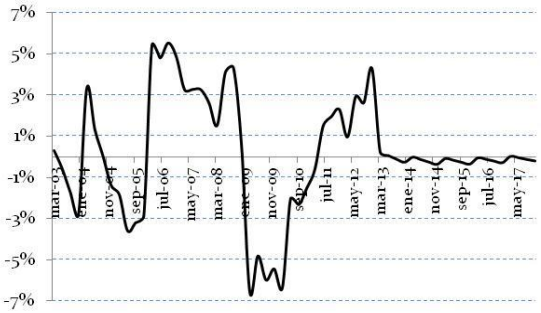
Figura 4. 4: Proyección de la producción de gas natural (en Bpc) hasta 2016

Fuente: Basado en supuestos de proyección de YPFB

iii. Proyección de la brecha del producto

Para la estimación de la brecha del producto (2013 – 2017), se consideró el crecimiento proyectado para el producto real según el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Bolivia (5% para el 2013) y las estimaciones del FMI para años posteriores (5% anual hasta el 2018).

Figura 4. 5: Proyección de la brecha del producto hasta 2017



Fuente: Basado en supuestos del Ministerio de Economía y Finanzas de Bolivia y el FMI (2013)

Las proyecciones del PIB real reflejaron un prospecto de crecimiento en torno a su producto potencial, lo cual concuerda con los resultados de Valdivia & Yujra (2009), quienes mostraron que la economía boliviana presenta una tasa natural de crecimiento del 5%, para el mediano y largo plazo, con base en el período trimestral 1990 – 2008 al emplear el filtro de Cristiano y Fitzgerald.

iv. Proyección del costo real de la deuda pública

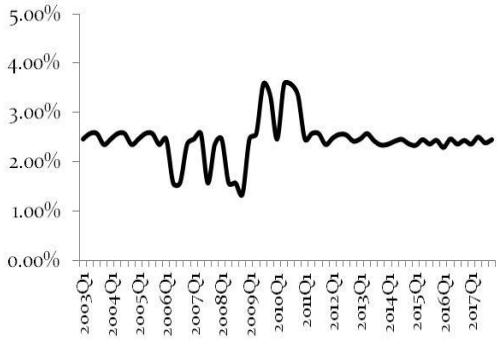
Con base a la prospectiva de la tasa de crecimiento del producto real (FMI, *World Economic Outlook*), se estimó un modelo VAR irrestricto para obtener un pronóstico multivariado con el fin de proyectar el costo real estimado de la deuda pública, incluyéndose las siguientes variables:

$$x_t = \{g_t, r_t, \pi_t, \} \quad (4.11)$$

Donde: g_t es la tasa de crecimiento real del producto; r_t es el costo real de la deuda pública; π_t corresponde a la tasa de inflación como variación del IPC.

Como criterios exógenos de proyección, se consideró la inflación objetivo para el 2013 (según el Banco Central de Bolivia: 4.8% anual) y las estimaciones inflacionarias del FMI para años posteriores (alrededor del 4% anual hasta el 2018).

Figura 4. 6: Proyección del costo real de la deuda pública



Fuente: Estimaciones propias

Se utilizó la estimación fuera de muestra para el período 2012, así por ejemplo a Dic./2012 el costo real estimado de la deuda pública fue de 2.43% anual y el dato observado fue del 2.36% anual (después de ajuste estacional).

4.3 Hallazgos y resultados

El primer paso fue determinar el orden de integración de las variables (raíz unitaria) a través de tres pruebas convencionales: Dickey Fuller Aumentada (DFA), Phillips – Perron (Ph-P) y Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). De acuerdo con el anexo 4.1, las

variables consideradas fueron estacionarias en primeras diferencias [I(1)] con excepción de la brecha del producto [I(0)][70].

Las pruebas mencionadas de estacionariedad sobre el balance primario (con y sin gas natural) al igual que sobre la deuda pública reflejaron que la posición fiscal de Bolivia no es estacionaria, lo cual se indica como un elemento de insostenibilidad fiscal (Hamilton & Flavin, 1986); sin embargo, con el propósito de confirmar la sostenibilidad o insostenibilidad de la posición fiscal de Bolivia se necesita de un período más amplio para observar una relación de largo plazo..

Por otra parte, el orden de integración de las variables permitió analizar la causalidad de las variables en el sentido de Granger con dos especificaciones de uno a cinco rezagos (j=1,2,..,5): de corto plazo (variables en diferencias) y de largo plazo (variables en niveles con el mismo orden de integración) (*cuadro 4.5*):

Cuadro 4. 5: Causalidad en el sentido de Granger para la posición fiscal de Bolivia

Ho: No existe causalidad en el sentido de Granger

H1: Existe causalidad en el sentido de Granger

	Posición fiscal de Bolivia		
Variables explicativas:	**BPNG/ PIB**	**BP/ PIB**	**Deuda pública/ PIB**
Precios del gas natural	C.P.**(5); L.P.**(4)	C.P.**(5)	L.P.**(1,3 y 5)
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	L.P.**(1)	N.S.	C.P.*(2 y 4); L.P.**(5)
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.
Bal. Prim. No Gasíf. (BPNG) / PIB real	-	-	N.S.
Bal. Prim. (BP) / PIB real	-	-	L.P.**(1, 2 y 3)

C.P.: Corto Plazo; L.P.: Largo Plazo: N.S.: No significativo
Se indica el nivel de significancia estadística: ** al 1% y * al 5% con base en la prueba de Wald [Estad. F].
Se indica el número de rezago(s) observado(s) más significativo(s) entre paréntesis (j).
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf. es la razón Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf. es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos

[70] Cuando existieron resultados contrarios se empleó el criterio de confirmación con dos pruebas estadísticas (DFA, Ph-P y/o KPSS). El término de estacionariedad implica que la media y la varianza de cada variable analizada sea independiente del tiempo. La variable es integrada de orden 0 cuando es estacionaria en nivel (tal como está la variable). Es integrada de orden 1 cuando es estacionaria después de restarle su valor anterior.

De acuerdo con el *cuadro 4.5,* se observa que la mayoría de las variables generan, de forma predominante, un efecto de largo plazo sobre la posición fiscal en comparación con los efectos de corto plazo, lo cual mostró una justificación para la inclusión de restricción de largo plazo sobre la modelación SVAR.[71]

El siguiente paso consistió en determinar el tamaño óptimo del rezago para las variables incluidas en cada modelo (anexo 4.4). Para cada especificación se sugiere un tamaño óptimo de cuatro rezagos en el modelo irrestricto [VAR(4)].

Para analizar la estabilidad de los modelos se evaluó que las raíces de las características polinomiales estuvieran dentro del círculo unitario. Se comenzó por una especificación de cuatro rezagos [VAR (4)] de acuerdo a los criterios mencionados de forma previa, concluyéndose que para esta longitud de tiempo cada modelo mostró un resultado inestable (*anexo 4.5*).

Dada la inestabilidad del modelo VAR sin restricciones para cuatro rezagos, se procedió a emplear la prueba del ratio de verosimilitud, como un contraste formal para evaluar el tamaño del rezago, cuya prueba sugirió un rezago [VAR (1)] (*anexo 4.6*).

De forma final, se procedió a verificar el cumplimiento de las respectivas pruebas de especificación en cuanto a: normalidad de los residuos (errores), no autocorrelación serial e igual varianza de los residuos (homocedasticidad). Cada modelo cumplió la correcta especificación de los supuestos econométricos (*anexo 4.7*).

De forma complementaria, se empleó la prueba de normalidad Shapiro – Wilk en su versión univariada a cada serie de residuos. En consecuencia, el modelo A− con balance fiscal primario (sin gas natural)− presentó la mejor especificación frente a las demás especificaciones alternativas (modelos B, C y D: *véase anexo 4.7 A2)*. [72]

En esta sección se evaluó el rol de los choques de precios del gas natural y de la asignación de ingresos fiscales, con y sin gas natural, sobre la posición fiscal (resultados

[71] De forma adicional, la asignación de ingresos fiscales no gasíferos y el balance primario no gasífero no evidenciaron ningún efecto significativo sobre las variables de la posición fiscal, lo cual limitaría la importancia de estas variables sobre la modelación. Para mayor detalle véase los anexos 4.2 y 4.3.

[72] El resto de los modelos (B,C y D) presentaron al menos dos ecuaciones con problemas de normalidad individual en las ecuaciones. Una gran limitante de la evaluación fue el no haber incluido una prueba de normalidad multivariada, la cual incluye la ordenación estructural de los residuos.

fiscales y deuda pública), al considerar el impacto de las perturbaciones en dos mecanismos: con efectos contemporáneos y respuestas dinámicos.

De forma final, se compararon reglas fiscales alternativas relacionadas con la asignación de los ingresos fiscales en comparación con un escenario base.

4.3.1 Choques y sus efectos contemporáneos sobre la posición fiscal

En el *cuadro 4.6* se presentan los efectos contemporáneos −en el mismo trimestre− de los choques de precios del gas natural y de la asignación de ingresos fiscales sobre las innovaciones de la posición fiscal, empleándose cuatro regímenes alternativos para la medición de resultados fiscales (Modelo A, B, C y D).

En el cuadro señalado, se observan tres aspectos: 1 la magnitud y significancia de los choques; 2) el impacto diferenciado sobre cada régimen fiscal alternativo; 3) la importancia de los choques y la respuesta discrecional de la política fiscal.

En cuanto al gasto público, se evidenció que un incremento del 1% en los choques de precios del gas natural disminuye, en promedio, 0.26% las innovación de la razón Gasto de Capital/ Ingresos fiscales gasíferos (parámetro β21), e incrementa de forma significativa las innovaciones de la razón Gasto Corriente/ Ingresos fiscales no gasíferos en 0.06% (parámetro β31). En suma, a mayores precios del gas natural, menor gasto de capital y mayor gasto corriente, lo cual se apreció en los cuatro regímenes fiscales alternativos.

Para el resultado fiscal sin recurso natural (modelo A), no se evidenció un efecto directo de los choques de precios del gas natural sobre sus innovaciones (parámetro β41); en consecuencia, los choques estructurales de los precios afectan de forma positiva en la asignación de ingresos fiscales no gasíferos al gasto corriente (parámetro β31) y estos últimos impactan negativa y significativamente sobre el resultado fiscal sin ingresos del recurso natural (parámetro β43).

Para resultados fiscales con ingresos del gas natural (modelos B, C y D en el parámetro β41), los choques de precios del gas natural, de forma instantánea, incidieron positiva y significativa sobre las innovaciones de los balances fiscales con gas natural: primario, balance global y cíclicamente ajustado.

Para la deuda pública, los choques de precios del gas naturales influyen negativamente sobre sus innovaciones (disminución del endeudamiento público, parámetro

β51). Otro elemento que incidió en las innovaciones contemporáneas de la deuda pública fue el efecto positivo de los choques de la asignación de ingresos fiscales gasíferos, por tanto, cuando se incrementa la razón gasto de capital en términos de ingresos fiscales gasíferos, se incrementa de forma instantánea la deuda pública (parámetro β52),.

De forma contemporánea, existe un desacoplamiento entre las innovaciones de la deuda pública y los choques de los resultados fiscales (parámetro β54), lo cual implica que las fluctuaciones de la deuda pública no se originan por los choques positivos de superávit fiscal− de forma instantánea−.[73]

[73] Un análisis complementario requiere evaluar la magnitud de tres efectos: i) crecimiento del producto, ii) costo de la deuda pública y iii) balance primario.

Cuadro 4. 6: Resultados de la factorización estructural
Respuesta de innovaciones de las variables frente a choques estructurales
Efectos contemporáneos de los choques

			Especifiaciones alternativas (SVAR)		
		SVAR (Modelo A)	**SVAR (Modelo B)**	**SVAR (Modelo C)**	**SVAR (Modelo D)**
		y_{4t}: Balance primario no gasífero	**y_{4t}***: Balance primario	**y_{4t}***: Balance global cícl. Ajust.	**y_{4t}***: Balance global
Respuesta estructural de los precios del gas natural(y_{1t})					
Impulso a un choque positivo estructural:	Parametros:		Coeficientes		
La misma variable	β1	0.29**	0.25**	0.23**	0.25**
Respuesta estructural de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos (y2t)			**(Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos)**		
Impulso a un choque positivo estructural:	Parametros:		Coeficientes		
Precios del gas natural	β21	-0.33**	-0.26**	-0.23**	-0.29**
La misma variable	β22	0.24**	0.25**	0.23**	0.25**
Respuesta estructural de la Asignac. De Ing. No gasíferos (y3t)			**(Gasto corriente / Ing. Fisc. No Gasíferos)**		
Impulso a un choque positivo estructural:	Parametros:		Coeficientes		
Precios del gas natural	β31	0.06**	0.05**	0.05**	0.06**
Asignac. De Ing. Fiscales Gasíferos	β32	-0.04**	-0.05**	-0.04**	-0.04**
La misma variable	β33	0.07** .	0.07**	0.05**	0.06**
Respuesta estructural del resultado fiscal (y4t)		**Balance primario no gasífero**	**Balance primario**	**Balance global cícl. Ajustado**	**Balance global**
Impulso a un choque positivo estructural:	Parametros:		Coeficientes		
Precios del gas natural	β41	-0.00	0.01**	0.01**	0.01**
Asignac. De Ing. Fiscales Gasíferos	β42	0.00	-0.01**	-0.01**	-0.01**
Asignac. De Ing. Fiscales No Gasíferos	β43	-0.02**	-0.01**	-0.03**	-0.01**
La misma variable	β44	0.01**	0.01**	0.01**	0.01**
Respuesta estructural de la deuda pública(y5t)					
Impulso a un choque positivo estructural:	Parametros:		Coeficientes		
Precios del gas natural	β51	-0.12**	-0.11**	-0.09**	-0.12**
Asignac. De Ing. Fiscales Gasíferos	β52	0.04*	0.05**	0.04**	0.04**
Asignac. De Ing. Fiscales No Gasíferos	β53	-0.02	0.01	-0.02	-0.02
Resultado fiscal (y4t or y4t*)	β54	0.00	0.01	-0.00	-0.00
La misma variable	β55	0.08**	0.08**	0.08**	0.08**

Nivel de significancia:: ** al 1%; * al 5% de forma respectiva.

A manera de resumen, la magnitud y significancia de los coeficientes permiten concluir los efectos contemporáneos más importantes sobre la posición fiscal de Bolivia:

1. Para los distintos resultados fiscales, los choques en la asignación de los ingresos fiscales (con y sin gas natural) ejercieron un rol más relevante que los choques de precios del gas natural. Asimismo, la forma en que son asignados los ingresos

fiscales al gasto público ejerció un impacto negativo y significativo sobre las innovaciones de cada resultado fiscal modelado.

2. Para la deuda pública, los choques de precios del gas natural ejercieron un impacto negativo y significativo sobre las innovaciones de la razón Deuda pública/ PIB, y fueron más importantes que los choques de la asignación de los ingresos fiscales al gasto público.

3. De forma contemporánea, un choque positivo en el resultado fiscal no presentó ningún efecto significativo sobre las innovaciones de la deuda pública.

4.3.2 Choques y sus efectos dinámicos sobre la posición fiscal

Los efectos dinámicos de la asignación de ingresos fiscales gasíferos, evidenciaron que un choque positivo en los precios del gas natural influye de forma negativa sobre el gasto de capital y de forma positiva sobre el gasto corriente [*figura 4.7, inciso a) y b)*], estos efectos tuvieron una persistencia promedio de tres años antes de su convergencia a cero, y su mayor impacto (de los choques de precios) se presentó en el segundo trimestre.

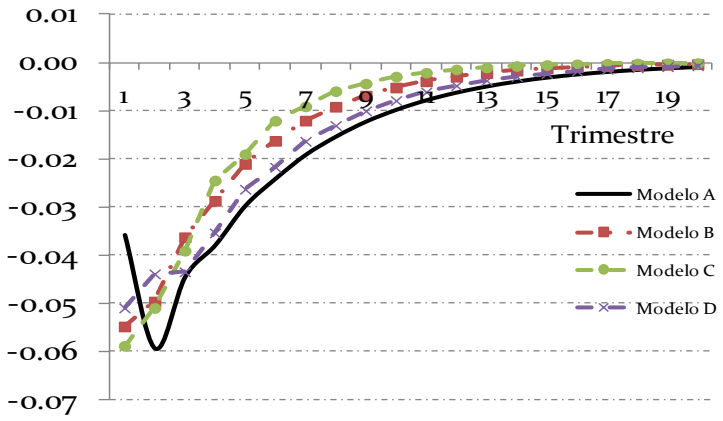
Cuando se incrementó el gasto de capital, en términos de ingresos fiscales gasíferos, se relacionó con una disminución en la razón gasto corriente/ ingresos fiscales no gasíferos, lo cual sugiere la presencia de un *trade-off* entre el gasto de capital y el gasto corriente [*figura 4.7, inciso c)*]

Figura 4. 7: Respuesta estructural de la Asignación de ingresos fiscales al gasto público

a) Dinámica de la Asignación de Ing. Fisc. Gasíferos al gasto de capital

Respuesta de la razón Gasto de capital/Ingresos fiscales gasíferos

A un choque positivo en el precio del gas natural

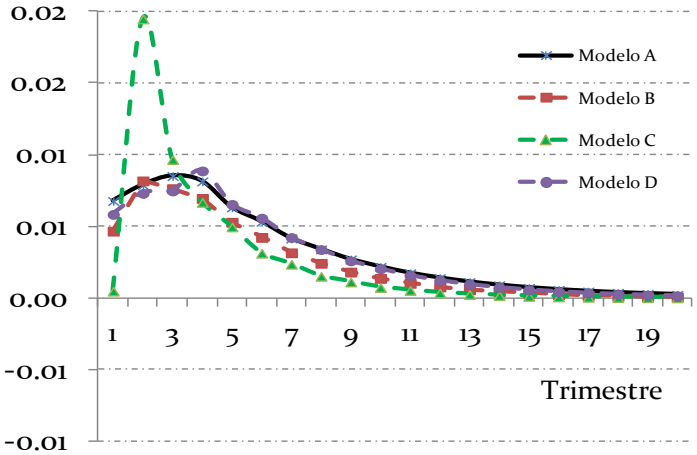


Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

b) Dinámica de la Asignación de Ing. Fisc. No Gasíferos al gasto corriente

Respuesta de la razón Gasto Corriente/Ingresos fiscales no gasíferos

A un choque positivo en el precio del gas natural

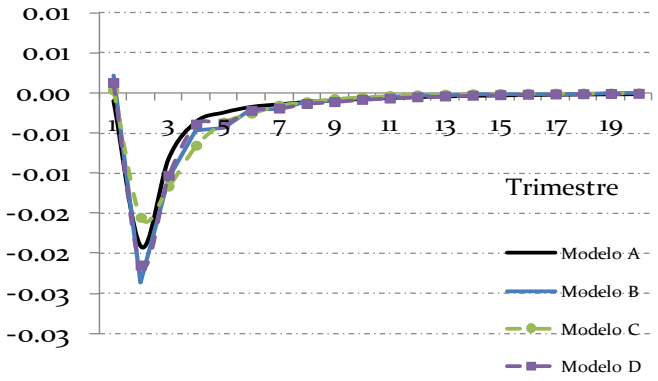


Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

c) Dinámica de la Asignación de Ing. Fisc. No Gasíferos al gasto corriente

Respuesta de la razón Gasto Corriente/Ingresos fiscales no gasíferos

A un choque positivo en la razón Gasto de capital/Ingresos fiscales gasíferos



Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

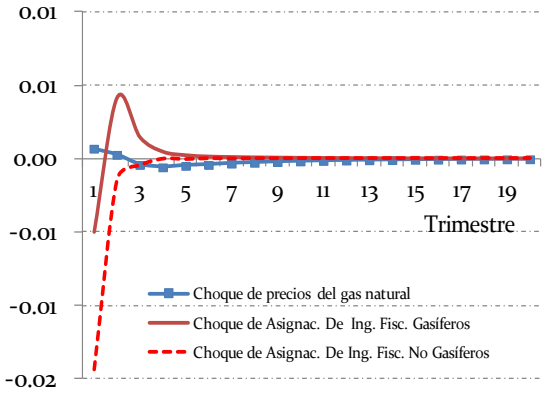
El efecto promedio de un choque positivo en los precios del gas natural fue una mejora de los resultados fiscales (balance primario, balance global y balance global cíclicamente ajustado) y presentó su mayor impacto un trimestre después de haber ocurrido el choque; sin embargo, el efecto de los choques de precios sobre el balance primario no gasífero se aproximó a cero [*figura 4.8, inciso a) al d)*].

Un choque positivo en las razones de gasto de capital/ Ingresos fiscales gasíferos (Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos) y gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos (Asignac. De Ing. Fisc. No gasíferos) el mayor impacto, en promedio fue un deterioro de las distintas mediciones de resultados fiscales. La convergencia de los choques a cero fue de corto plazo.

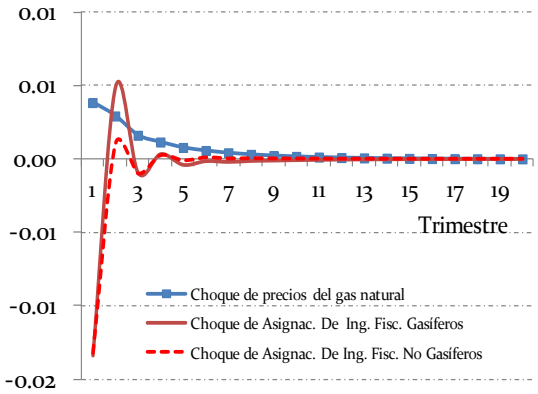
Figura 4. 8: Respuesta estructural de los distintas mediciones de resultado fiscal

Impulso-respuesta frente a una desviación estándar de choque estructural

a) Respuesta del balance fiscal primario no gasífero (Modelo A)

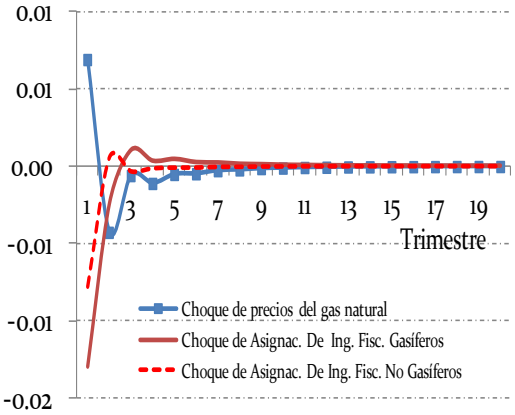


b) Respuesta del balance fiscal primario (Modelo B)

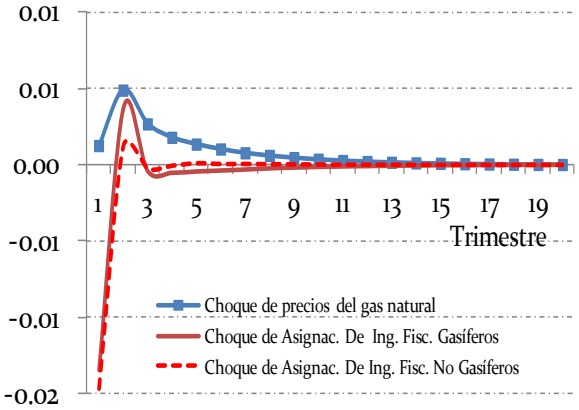


Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

c) Respuesta del balance fiscal global cíclicamente ajustado (Modelo C)



d) Respuesta del balance fiscal global (Modelo D)



Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos

Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

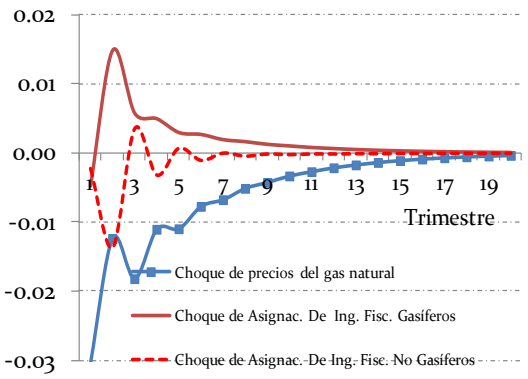
En la *figura 4.9*, se observó que la deuda pública reacciona de forma positiva ante un choque de la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital y

negativamente ante un choque de precio del gas natural. Lo anterior significa, que la inversión pública genera mayor endeudamiento público y que el manejo de la deuda pública fue contracíclico a los movimientos de precios del gas natural. Estos choques desaparecen después de tres años. Finalmente, se observa una mayor persistencia de la deuda pública frente a los choques del balance primario fiscal en comparación con las distintas mediciones de resultados fiscales con una duración de dos años (inciso b).

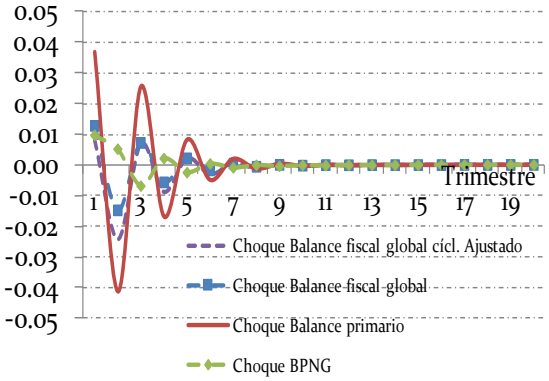
Figura 4. 9: Respuesta de largo plazo de la deuda pública

Impulso-respuesta frente a una desviación estándar de choque estructural

a) Respuesta frente a diferentes choques (Modelo A)



b) Respuesta frente a diversas mediciones de resultados fiscales (Modelo A, B, C y D)



Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Estimaciones mediante funciones de impulso-respuesta en su definición estructural.

4.3.3 Importancia relativa de los choques de precios y la asignación de ingresos fiscales sobre la posición fiscal

Para efectos comparativos de las cuatro especificaciones SVAR alternativas, se contrastó la participación relativa que ejercieron sobre la posición fiscal los choques de precios y la asignación de ingresos fiscales sobre al gasto público, bajo la consideración del balance primario no gasífero (Modelo A) y del balance primario (Modelo B) mediante la descomposición de la varianza en su definición estructural.

De acuerdo con los resultados de los *cuadros 4.7* y *4.8*, se evidenció que los choques de asignación de ingresos fiscales al gasto público tuvieron la mayor participación relativa sobre la varianza del balance primario y el balance primario no gasífero de forma respectiva, en comparación con la participación de los choques de precios del gas natural.

Cuando se analizó la descomposición de la varianza de la deuda pública a PIB, en ambos modelos (A y B), la mayor fuente de variabilidad fueron los choques propios de la deuda pública. De forma seguida, la segunda mayor fuente de variabilidad sobre la deuda pública derivó de los choques de precios del gas natural (para el modelo A) y del balance primario (en el modelo B).

Cuadro 4. 7: Descomposición de la varianza estructural de las variables (Modelo A)

Varianza de la Asignac. De Ingresos Fisc. Gasíferos (Gasto de Capital/ Ing. Fisc. Gasíferos)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos
1	6	75
4	24	55
8	28	52
12	29	52

Varianza de la Asignac. De Ingresos Fisc. No Gasíferos (Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos
1	1	0	93
4	5	9	75
8	7	9	73
12	7	9	73

Varianza del valor del balance primario no gasífero/ PIB (Modelo A)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos	Choques del Balance primario no gasífero
1	0	8	68	23
4	0	13	63	21
8	0	13	63	21
12	1	13	63	21

Varianza del la deuda pública/ PIB (Modelo A)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos	Choques del Balance primario no gasífero	Choques de la deuda pública
1	6	0	0	1	93
4	8	1	1	1	89
8	9	2	1	1	88
12	9	2	1	1	88

Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Estimaciones propias mediante descomposición de varianza en su definición estructural.

Cuadro 4. 8: Descomposición de la varianza estructural de las variables (Modelo B)

Varianza de la Asignac. De Ingresos Fisc. Gasíferos (Gasto de Capital/ Ing. Fisc. Gasíferos)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos
1	11	78
4	22	64
8	23	62
12	24	62

Varianza de la Asignac. De Ingresos Fisc. No Gasíferos (Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos
1	1	0	86
4	4	14	65
8	5	15	63
12	5	15	63

Varianza del valor del balance primario/ PIB (Modelo B)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos	Choques del Balance primario
1	3	36	35	26
4	5	36	31	27
8	5	36	31	27
12	5	36	31	27

Varianza del la deuda pública/ PIB (Modelo B)

Trimestre	Choques de precios del gas natural	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos	Choques de la Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos	Choques del Balance primario	Choques de la deuda pública
1	6	1	0	11	82
4	7	7	1	20	65
8	8	7	1	20	64
12	8	7	1	20	63

Asignac. De Ing. Fisc. Gasíferos es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíferos es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Estimaciones propias mediante descomposición de varianza en su definición estructural.

A manera de resumen, para el balance primario (con y sin gas natural) existe evidencia que los choques en la asignación de los ingresos fiscales al gasto público son más importantes que los choques de precios del petróleo dada la importancia relativa de las innovaciones, por lo cual, existe soporte empírico para la *hipótesis 1* al emplear la descomposición estructural de varianza; sin embargo, por el lado de la deuda pública los choques de precios ejercen mayor relevancia con relación a la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos (no existe soporte empírico para la hipótesis 1 por parte de la deuda pública como el segundo indicador de la posición fiscal).

Se menciona que para la deuda pública, las principales fuentes de variabilidad están ordenadas en la siguiente magnitud: i) innovaciones propias; ii) variabilidad en el balance fiscal primario; iii) choques de precios del gas natural; iv) variabilidad en la asignación de ingresos fiscales al gasto público. La mayor explicación proveniente de las innovaciones propias de la deuda pública se puede atribuir a las condonaciones de deuda pública externa de organismos multilaterales.[74]

4.3.4 Determinantes dinámicos sobre la posición fiscal

Las funciones de impulso-respuesta correspondieron a la reacción de las variables frente a la ocurrencia de un evento en particular− una desviación estándar de choque estructural de cada efecto de interés− manteniendo todo lo demás constante.

Con el propósito de verificar la consistencia de los resultados previos, se estimó el impacto dinámico de los choques estructurales sobre la posición fiscal de Bolivia, esta vez, frente a la presencia de múltiples eventos (a diferencia de las funciones de impulso-respuesta). Para ello, se evaluó la respuesta de los distintos resultados fiscales y de la deuda en un período de uno a cinco (j) trimestres después de ocurrido cada choque estructural (Mendoza & Smith, 2013):

$$y_{ti+j} = \alpha_i + \beta_i \epsilon_{kt} + \varepsilon_{it}, \quad j = 1, \dots, 5 \qquad (4.13)$$

[74] Así por ejemplo, para el período 2004-2007, se condonó el 31% de la deuda en términos del PIB (cálculos propios con base en el Banco Central de Bolivia).

Donde y_{ti} corresponde a las variables incluidas de la posición fiscal en cada especificación del modelo SVAR; ϵ_{kt} corresponde a la serie de choque estructural de forma respectiva. En el *anexo 4.8* se reportan en detalle los resultados de las estimaciones.

La ecuación 4.13 corresponde a una función de reacción para la posición fiscal en función de choques estructurales con restricciones de largo plazo.

De acuerdo con los resultados del *cuadro 4.9*, se apreció que el principal determinante del balance primario no gasífero fueron los choques de la asignación de ingresos fiscales al gasto público, el cual mostró un efecto negativo, lo anterior sugiere que a mayor gasto de capital, financiado con ingresos fiscales del gas natural, el balance primario no gasífero se deteriora después de cinco trimestres. Se observó que los choques de precios del gas natural no ejercieron ningún efecto significativo sobre el balance primario no gasífero.

Para el resto de los resultados fiscales (primario, global cíclicamente ajustado y resultado global), los choques en la asignación de los ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital y no gasíferos se mueven en la misma dirección y con un efecto significativo en el primer trimestre; sin embargo, estos resultados no fueron consistentes con el análisis de impulso-respuesta realizado de forma previa, por tanto, no se consideró como una evidencia determinante. Los choques de precios del gas natural ejercen un rol dinámico −con efectos mixtos −sobre el resto de los resultados fiscales, en términos generales, el efecto inicial es positivo sobre los resultados fiscales alternativos.

En suma, los choques en la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital ejercieron el rol más significativo en comparación con los choques de precios del gas natural al considerar la especificación del balance primario no gasífero (omitiéndose los ingresos fiscales del gas natural).

Cuadro 4. 9: Choques estructurales determinantes de los resultados fiscales para Bolivia

(Efecto dinámico en cinco trimestres hacia adelante)

Modelo A, variable dependiente: Balance fiscal primario no gasíf./ PIB real					
	Trimestres hacia adelante				
Choques estructurales:	1	2	3	4	5
Precio del gas natural	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	(-)*
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Modelo B, variable dependiente: Balance fiscal primario/ PIB real					
	Trimestres hacia adelante				
Choques estructurales:	1	2	3	4	5
Precio del gas natural	N.S.	(+)*	N.S.	N.S.	(-)*
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	(+)*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	(+)*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Modelo C, variable dependiente: Balance fiscal global cíclic. Ajustado/ PIB real					
	Trimestres hacia adelante				
Choques estructurales:	1	2	3	4	5
Precio del gas natural	(-)*	(+)**	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	(+)*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Modelo D, variable dependiente: Balance fiscal global/ PIB real					
	Trimestres hacia adelante				
Choques estructurales:	1	2	3	4	5
Precio del gas natural	N.S.	(+)**	N.S.	N.S.	(-)**
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	(+)*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. = No significativo; (+) denota un efecto positivo; (-) denota un efecto negativo; se indica nivel de significancia: *, ** y *** al 5%; 1%; y 0.01% de forma respectiva.

Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.: es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.: es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Fuente: Estimaciones propias.

Finalmente, al evaluar los choques determinantes de la deuda pública para Bolivia (*cuadro 4.10*), se evidenció que los choques de precios del gas natural juegan un papel mixto sobre la deuda pública; sin embargo, de forma predominante, estos choques ejercieron un impacto negativo sobre la deuda pública (trimestres 1 y 4), lo cual reveló una orientación contracíclica a los precios del recurso natural.

Los choques de la asignación de ingresos fiscales gasíferos al gasto de capital mostraron un impacto positivo y significativo sobre la deuda pública, lo cual indica que al incrementarse la razón del Gasto de capital/ Ingresos fiscales Gasíferos provoca mayor endeudamiento público, lo cual fue concordante con los resultados de impulso-respuesta estructural. El *anexo 4.9.* contiene un detalle de las estimaciones.

Cuadro 4. 10: Choques estructurales determinantes de la deuda pública para Bolivia
(Efecto dinámico en cinco trimestres hacia adelante)

Variable dependiente: Deuda pública/ PIB real					
	Trimestres hacia adelante				
Choques estructurales:	1	2	3	4	5
Precio del gas natural	(-)*	(+)*	N.S.	(-)***	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.	N.S.	(+)*	N.S.	N.S.	N.S.
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Balance primario/ PIB real	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

N.S. = No significativo; (+) denota un efecto positivo; (-) denota un efecto negativo; se indica nivel de significancia: *, ** y *** al 5%; 1%; y 0.01% de forma respectiva.

Asignac. De Ing. Fisc. Gasíf.: es la razón de Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos
Asignac. De Ing. Fisc. No Gasíf.: es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
Fuente: Estimaciones propias.

4.3.5 Escenarios de reglas fiscales para Bolivia en función de la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos

En las secciones anteriores se evaluaron los choques estructurales que afectan a la posición fisca, cuyas mediciones se relacionaron con la *hipótesis 1*. El objetivo de este apartado se vincula con la *hipótesis 2*; es decir, evaluar escenarios de reglas fiscales que mejoren el prospecto de la deuda pública en el corto y mediano plazo.

Los resultados de los escenarios de reglas fiscales, en comparación con el escenario base (*cuadro 4.11*), señalan tres aspectos: 1) mayor canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital, la deuda pública es mayor; 2) mayor gasto de capital requiere menores gastos de corrientes en términos de ingresos fiscales no gasíferos (efecto *trade-off*, tercer columna del cuadro); 3) cuando los ingresos fiscales gasíferos se canalizan en menor proporción al gasto de capital exige mayores resultados fiscales (superávits).[75]

En el *cuadro 4.11*, los escenarios de reglas fiscales basados en distintas magnitudes de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital reflejaron menor nivel de *deuda pública a PIB máxima* en comparación con el escenario base (sin regla fiscal).

[75] Los valores de convergencia no fueron aplicables para el balance primario no petrolero debido a la no inclusión de simulaciones de largo plazo (al menos 20 años) que pudieran mostrar un efecto significativo de este resultado fiscal–para interpretación económica–.

Cuadro 4. 11: Deuda pública máxima a corto y mediano plazo - 2016
(En términos del PIB, al 90% de confianza)

Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización):	Porcentaje de ingresos fiscales gasíferos canalizados al gasto de capital	Gasto Corriente/ Ingresos Fisc. No Gasíferos	Bal. Prim./PIB	Bal. Global Cíc. Ajust./PIB	Bal. Global/ PIB	Deuda Pública/ PIB (Máx.)
			Porcentajes			
a) Baja	10	1.21	6.5	7.7	3.3	38
b) Media-baja	25	1.13	5.2	5.8	3.0	39
c) Intermedia	50	1.06	4.2	4.4	2.7	41
d) Media-alta	75	1.03	3.7	3.6	2.5	43
e) Alta	90	1.01	3.4	3.2	2.5	43
	Escenario base	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	48

n.a. = No aplica.

Se realizaron pruebas de hipótesis con el propósito de evaluar diferencias estadísticas y significativas entre la deuda pública máxima del escenario base (sin regla fiscal) y la deuda pública máxima proveniente de los escenarios de reglas fiscales (a – e).

De acuerdo con los resultados del *cuadro 4.12*, se evidenció que se rechazó la hipótesis nula de no diferencias entre las medias de la *deuda pública máxima* en comparación con el *escenario base* (*sin regla fiscal*). Existió mayor diferencia significativa, al nivel del 1%, para la deuda pública máxima entre los escenarios con *canalización baja, media-baja e intermedia* hacia el gasto de capital en comparación con el escenario sin regla fiscal. El nivel de significancia fue menor (al 5%), para diferencias en el nivel endeudamiento máximo con escenarios de *canalización media alta y alta*.

Los hallazgos fueron más significativos en la medida que existieron menores niveles de ingresos del gas natural canalizados al gasto de capital.

Cuadro 4. 12: Prueba de hipótesis para escenarios de reglas fiscales en comparación con el escenario base

Ho: No existen diferencias entre las medias de la deuda pública máxima

	Porcentaje de ingresos fiscales del gas natural canalizados al gasto de capital				
	a)Baja	b) Media - Baja	c) Intermedia	d) Media - Alta	e) Alta
	10	25	50	75	90
Escenario base (sin regla fiscal)	5.18***	4.59***	3.54**	2.50*	2.19*

Los valores corresponden al estadístico "t" estimado.

Se indica el nivel de significancia:*** al 0.10%; ** al 1%; * al 5% de forma respectiva.

En suma, de acuerdo con los *cuadros 4.11* y *4.12*, se encontró soporte para la *hipótesis 2*, a niveles de significancia del 1 y el 5%, que sostenía las reglas fiscales basadas en diversas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital disminuían la *deuda pública máxima* en el corto y mediano plazo comparado con una trayectoria de escenario base (sin regla fiscal).

Un análisis complementario permitió comparar diferencias estadísticas entre la *deuda pública máxima* entre los escenarios de reglas fiscales (*cuadro 4.13*):

Cuadro 4. 13: Prueba de hipótesis para escenarios de reglas fiscales

Ho: No existen diferencias entre las medias de la deuda pública máxima

		Porcentaje de ingresos fiscales petroleros canalizados al gasto de capital				
		a)Baja	b) Media - Baja	c) Intermedia	d) Media - Alta	e) Alta
		10	25	50	75	90
a)Baja	10	-				
b) Media - Baja	25	1.54	-			
c) Intermedia	50	2.71**	1.6	-		
d) Media - Alta	75	3.68***	2.81**	1.31	-	
e) Alta	90	3.91***	3.10**	1.64	0.35	-

Los valores corresponden al estadístico "t" estimado.

Se indica el nivel de significancia:*** al 0.10%; ** al 1%; * al 5% de forma respectiva.

Al evaluarse simples pruebas de hipótesis para las reglas fiscales alternativas (*cuadro 4.13*), se llegó a las siguientes conclusiones:

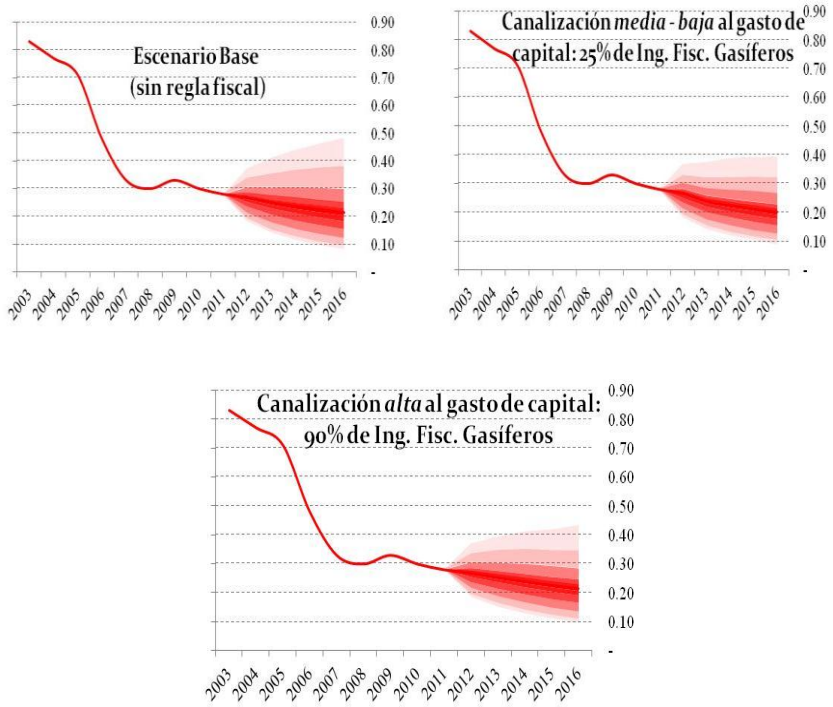
1. No existen diferencias significativas, para la deuda pública máxima, entre canalización *baja* o *media-baja* de ingresos fiscales del gas natural a gasto de capital.
2. No existen diferencias significativas, entre canalización *intermedia*, *media-alta* y *alta* de ingresos fiscales a gasto de capital.
3. Existen diferencias significativas entre canalización *media-baja* y *media-alta* y *alta* de ingresos fiscales a gasto de capital.

Dado los puntos anteriores (1, 2 y 3), se puede concluir que el mejor escenario planteado de regla fiscal−estadísticamente significativo sobre la deuda pública− es canalizar

en proporción *media-baja* los ingresos fiscales gasíferos a gasto de capital (25%) con un límite sobre el gasto corriente en términos de los ingresos fiscales no gasíferos (1.13 veces) (*cuadro 4.11*).

Para finalizar, se presenta la trayectoria probabilística de la deuda pública máxima del escenario base y dos escenarios de reglas fiscales selectas (Canalización *media-baja* y magnitud *alta* de ingresos gasíferos a gasto de capital) (*figura 4.10*):

Figura 4. 10: Trayectoria probabilística de la deuda pública máxima a PIB
Escenario base versus reglas fiscales selectas
a 90% de confianza



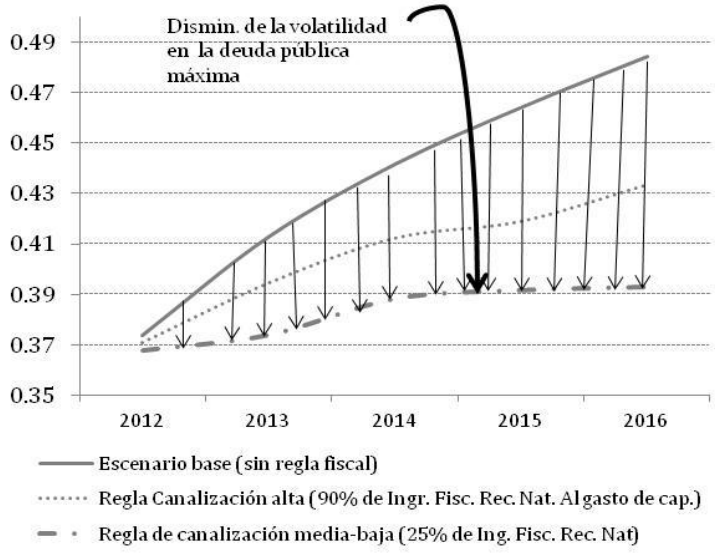
Las bandas más claras indican el nivel de confianza del 90%.
Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Para el escenario base, la *deuda pública máxima*, en el mediano plazo, bordeó el umbral del 48% sobre el PIB al 90% de confianza, con mayores bandas de incertidumbre sobre el pronóstico determinístico; con escenarios de reglas fiscales, los gráficos de abanicos disminuyeron su volatilidad. En tal sentido, al canalizar los ingresos fiscales del gas natural a gasto de capital en magnitud *media-baja* (25%), la razón Deuda Pública/ PIB no sobrepasó el umbral del 39%.

La reducción de la volatilidad en la deuda pública máxima en la *figura 4.11*, se debe a la fijación o establecimiento de límites numéricos (reglas fiscales) a un vector de tres

variables que tienen un comportamiento estocástico: 1] gasto de capital en términos de ingresos fiscales del recurso natural, 2] gasto corriente en términos de ingresos fiscales sin recurso natural y 3] resultados fiscales.

Figura 4. 11: Efecto sobre la deuda pública máxima al introducir una regla fiscal
(Deuda pública máxima/ PIB a mediano plazo)



Adicionalmente, es necesario apreciar la probabilidad de disminución de deuda pública en comparación con su valor inicial de 2011−equivalente al 28% del producto−. Asimismo, se plantean otros umbrales de deuda pública (fijados de forma arbitraria) para el mediano plazo (2012-2016):

Cuadro 4. 14: Probabilidad de disminución de deuda pública/ PIB frente a una condición inicial y prospectivas alternativas (2012 - 2016)

Reglas fiscales	Condicición inicial (2011)	Prospectivas alternativas	
	Deuda/ PIB ≤ 0.28	Deuda/ PIB ≤ 0.20	Deuda/ PIB ≤ 0.10
Escenario base (sin regla fiscal)	0.62	0.28	0.04
Escenario b) Canalización media-baja (25%) al gasto de capital	0.72	0.30	0.03
Escenario e) Canalización alta (90%) al gasto de capital	0.65	0.25	0.02

Se indican probabilidades con un nivel de confianza del 90% sobre los pronósticos de la Deuda pública/ PIB.
Fuente: Elaboración propia

En el *cuadro 4.14*, se sugiere que existe una mayor probabilidad hacia la disminución de deuda pública de Bolivia para el mediano plazo con relación al valor inicial de 2011; sin embargo, la regla de *canalización media-baja* de los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital (25%) brinda la mejor posibilidad de disminución de deuda pública.

Otras prospectivas probabilísticas, señalan una baja probabilidad que la deuda pública sea inferior al umbral del 20% del PIB; finalmente, la probabilidad es cercana a cero para una deuda pública por debajo del 10% del producto.

4.3.6 Volatilidad de las reglas fiscales

Un segundo análisis complementario basado en la volatilidad de los escenarios de reglas fiscales permitió observar la variabilidad de la deuda pública máxima en función de cada canalización de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital −comparado con el escenario base−.

Para ello, se estimaron simples desviaciones estándar de: i) la deuda pública máxima y ii) los componentes irregulares de la deuda pública máxima con base en los filtros de Hodrick y Prescott (HP) y Christiano y Fitzgerald (CF)− con el propósito de apreciar la consistencia de los resultados (Kydland y Prescott, 1990)−.[76]

En los resultados del *cuadro 4.15*, se indica que la *canalización media-baja* de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital, la deuda pública máxima presenta la menor volatilidad en comparación con otras reglas fiscales alternativas y el escenario base de forma respectiva (tanto para la desviación estándar de la deuda Pública, al igual que ambos filtros: HP y CF).

A través del cálculo simple de la desviación estándar, se apreció que las diversas reglas fiscales mostraron menor variabilidad sobre la deuda pública en comparación con el escenario base (sin regla fiscal).

Cuando se empleó el filtro de Hodrick y Prescott, dos reglas fiscales generaron menor variabilidad de deuda pública en comparación con el escenario base (*canalización media-baja* e *intermedia*). Según el filtro de Christiano y Fitzgerald, todas los escenarios de

[76] Se realizó el cálculo del componente tendencial de la serie, así como su componente cíclico o irregular.

reglas fiscales generaron menor volatilidad de la deuda pública comparado con el escenario base.

Cuadro 4. 15: Volatilidad de las reglas fiscales en función de la deuda pública máxima

Escenarios de reglas fiscales		Filtro de Hodrick y Prescott	Filtro de Christiano y Fitzgerald
Magnitud de Ingresos fiscales del gas natural canalizados al gasto de capital	Desviación estándar de la Deuda pública Máx.	Volatilidad de la deuda pública máxima	Volatilidad de la deuda pública máxima
Baja	6.3	3.0	3.9
Media-baja	4.2	0.7	0.8
Intermedia	5.4	1.5	2.4
Media-alta	6.7	2.5	3.6
Alta	7.1	2.7	4.2
Escenario base (sin regla fiscal)	11.1	1.6	5.2

La volatilidad corresponde a la desviación estándar, expresado en porcentaje, del componente irregular para la deuda pública máxima en 20 trimestres (de acuerdo con cada simulación).

En consecuencia, el filtro de Christiano y Fitzgerald mostró una mejor consistencia e intuición económica sobre los resultados. Por lo cual, los escenarios de reglas fiscales generaron menor incertidumbre sobre la deuda pública en comparación con el escenario base.

En todos los casos estimados, se apreció la consistencia de la regla basada en *canalización media-baja* como el mejor escenario planteado de canalizar los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital.

4.3.7 Diseño de una política fiscal contracíclica

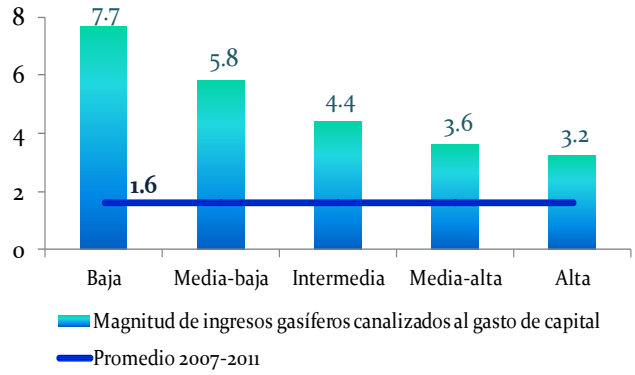
La postura Keynesiana sugiere la orientación contracíclica de la política fiscal basada en la acumulación de superávit fiscales adecuados durante tiempos de auge para estimular la demanda agregada durante períodos de recesión.

Asimismo, se ha recomendado una orientación fiscal a partir del establecimiento de balances fiscales metas ajustados por el ciclo económico y para el caso de países que dependen de un recurso natural (Frankel, 2011) en función de las fluctuaciones de petróleo (gas natural).

El Balance global cíclicamente ajustado promedio para el período 2007-2011 presentó un sesgo positivo proveniente de resultados favorables obtenidos en el 2009 y 2010 (5 y 3% del PIB real de forma respectiva); sin embargo, el promedio señalado fue

inferior frente a los diversos resultados encontrados al considerar diversas magnitudes de ingresos fiscales gasíferos que podrían canalizarse al gasto de capital (*figura 4.12*).

Figura 4. 12: Balance global cíclicamente ajustado (BGCA). Promedio (2012-2016)
(En porcentaje del PIB)

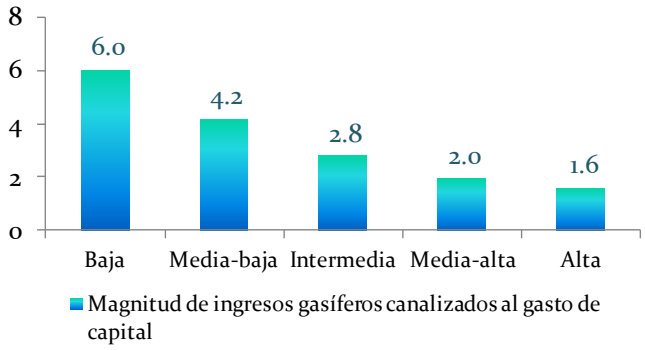


Fuente: Estimaciones propias.

En concordancia con la *figura 4.13*, para el mediano plazo (hasta el 2016) se requieren ajustes fiscales en función del porcentaje que las autoridades fiscales pudieran destinar al gasto de capital: desde el menos exigente– 1.6% de ajuste al BGCA al canalizar en magnitud *alta* de ingresos fiscales gasíferos a gastos de capital–; hasta el más exigente – 6.0% de ajuste al BGCA– . Para la regla propuesta con base en canalización *media-baja* de ingresos fiscales del gas natural, canalizados al gasto del capital, se requiere un ajuste del 4.2% del balance global cíclicamente ajustado en torno al PIB, lo cual se interpreta como el incremento requerido de superávit fiscal– ajustado al ciclo económico y a las fluctuaciones del precio del gas natural– para el mediano plazo.

Figura 4. 13: Ajuste fiscal requerido para el BGCA hasta el 2016
Con relación al promedio 2007-2011

(En porcentaje del PIB)



Fuente: Estimaciones propias.

4.3.8 Inclusión de cláusulas de escape para las reglas fiscales alternativas

La recomendación principal sobre el diseño de reglas fiscales hace mención a la inclusión de cláusulas de escape que puedan ser sensibles a la actividad económica, y a la vez, con objetivos de sostenibilidad fiscal. Para ello, se hace necesario el establecimiento de límites sobre los máximos déficits fiscales permitidos.

Su activación se puede aplicar bajo dos contextos: de recesión o desaceleración económica. De acuerdo con el *cuadro 4.16*, se proponen déficits máximos sobre el balance global cíclicamente ajustado para obtener una convergencia entre la tasa de crecimiento real del producto y la deuda pública máxima de mediano plazo.

De forma adicional, se mantienen los límites máximos para el gasto corriente en términos de ingresos fiscales no gasíferos, por tanto, los valores de ajuste para la política fiscal señalan la presencia de déficits con propósitos de mayor gasto de capital (inversión pública).

Cuadro 4. 16: Cláusulas de escape para el déficit del balance global cíclicamente ajustado (Máx) hasta el 2016 (En porcentaje del PIB)

Escenarios de reglas fiscales (magnitud de canalización)	Gasto Corriente/ Ingresos Fisc. No Gasíferos	(En porcentajes)	
		Limite déficit Bal. Glob. Cícl. Ajust/ PIB (Máx.)	Deuda Pública (Máx.)/ PIB
Baja	1.21	-1.9	38
Media-baja	1.13	-2.0	39
Intermedia	1.06	-2.1	41
Media-alta	1.03	-2.1	43
Alta	1.01	-2.2	43
Escenario base	n.a.	n.a	48

n.a. = No aplica.

Los mismos límites del balance global cíclicamente ajustado son aplicables para el balance global efectivo, con la diferencia que no se necesita ningún ajuste proveniente del producto potencial y de los precios de mediano y largo plazo del gas natural.

Se pueden emplear cuatro criterios de activación para las cláusulas de escape: tres corresponden a la identificación de recesión económica−dos de ellos considerados por Mendoza & Smith (2013)−y el cuarto criterio corresponde a la estimación de desastres naturales severos.

1. El criterio del Banco de Inglaterra define el inicio de recesión con dos trimestres consecutivos de crecimiento negativo sobre el PIB (Bank of England, 2012).
2. La versión trimestral del algoritmo de Bry & Boschan (1971) propuesto por Harding & Pagan (2002) considera al logaritmo de la tasa del crecimiento del producto Δy_t , con un máximo relativo que ocurre en el tiempo *t* en dos trimestres a cada lado cuando $\{\Delta y_{t-1} > 0, \Delta y_t > 0, \Delta y_{t+1} < 0, \Delta y_{t+2} < 0\}$. El período de recesión es similar al definido por el Banco de Inglaterra: con la utilización de variables dummies (D) para facilitar la medición de períodos de expansión (D igual a 0) o de recesión (D igual a 1).
3. Para la desaceleración económica se propone el siguiente criterio: 5% de desviación negativa del producto efectivo en torno a su producto potencial con base en la experiencia de Bolivia durante la desaceleración internacional del 2009.[77]

[77] Durante el 2009−para el caso de Bolivia−se observó que la desviación promedio entre el producto efectivo y el producto potencial fue del 5.8% con base en la utilización del filtro de Hodrick y Prescott; otros estudios

4. Para efectos de desastres naturales se propone una cláusula de escape cuando el impacto del desastre natural genere un efecto mayor o igual al 2% del PIB con base en la experiencia de países caribeños (Borensztein, et al., 2007).[78]

A manera de ejemplo (la regla *b*), dada la presencia de una recesión o desaceleración económica, surge la activación de la cláusula de escape a través de: a) una deuda máxima de mediano plazo del 39% sobre el PIB; b) la tasa de crecimiento real meta del producto fue fijada en el 5%; c) el déficit máximo del balance global cíclicamente ajustado del 2% en torno al PIB [5% x 0.39].[79]

---

en economías emergentes, como para el caso de México, se ha evidenciado una desviación negativa en torno al 6% en sus fases más severas (1995,2009) (Loría & Salas, 2013).

[78] Los países del Caribe corresponden al área geográfica con mayores desastres naturales a nivel mundial. En el trabajo de Borensztein, et al (2007) se hace referencia a los resultados de Rasmussen (2004), en cuyas estimaciones se cuantificó los doce mayores desastres naturales en el Caribe con una reducción media del 2.2% del PIB en el mismo año.

[79] La magnitud del déficit se presenta según el crecimiento meta y en función de la tasa de endeudamiento público objetivo: a mayor crecimiento y mayor endeudamiento de mediano plazo, el déficit será mayor y viceversa.

De forma final, en el *cuadro 4.17,* se presentan las reglas fiscales que han sido propuestas para Bolivia, desde una perspectiva comparativa y cuantitativa con estudios previos, así como sus respectivas descripciones; en consecuencia, se añaden las sugerencias encontradas en la presente investigación:

Cuadro 4. 17: Resumen de reglas fiscales propuestas para Bolivia

				Expresado en porcentaje del PIB								
				Valores objetivos (de convergencia)					Límites definidos		Expresado en razones	
Autores	Descripción de la regla fiscal	Metodología	Período de prospectiva:	Balance primario	Balance global	Balance global cíclic. Ajust.	Balance primario no petrolero	Deuda Pública	Deuda Pública (máxima)	Balance global cíclicamente ajustado	Gasto Capital/ Ingr. Fisc. Sin Rec. Natur.	Gasto Corr./ Ingr. Fisc. Sin Rec. Nat.
Lora, Mendoza y Quiroga (2002)	Escenario base y alternativos (favorables y desfavorables): crecimiento del producto, tasas de interés real y ajuste fiscal.	Análisis de sostenbilidad de la deuda pública	2003-2015	1.5	-1.9			50 - 60				
Navajas, Artana, Catena y Bour (2008)	Creación de un fondo de estabilización: 50% de los ingresos de hidrocarburos.	Análisis de sostenbilidad de la deuda pública	2007-2015	1.4†			-7. al -4.0	31	40			
	Escenarios alternativos con presencia de choques			0.5†			-9 al -10.0	34	40-45			
Valdivia y Montenegro (2010)	Presupuesto fiscal balanceado	Modelo dinámico y estocástico de equilibrio general	No se aborda		0.0							
Zambrano y Aguilera (2010)	Regla Bird in hand: el máximo déficit no petrolero es igual al rendimiento del fondo de estabilización	Análisis de sostenbilidad de la deuda pública mediante un modelo de vectores autoregresivos (VAR)	2010-2014				-2.4	≈ 23	28			
	Presupuesto fiscal balanceado				0.0		-10.6	≈15	28			
	Balance cíclicamente ajustado (regla chilena)					1.0	-12.6	≈35	39	1.0		
	Escenario base: sin regla fiscal							≈40	46			
	Gasto real constante						-9.7	≈50	54			
Investigación desarrollada*	Canalización *media-baja* de los ingresos fiscales del recurso natural al gasto de capital.	Canalización de ingresos fiscales del gas natrual al gasto de capital. Vectores autoregresivos estructurales (SVAR)	2012-2016	5.2	3.0	5.8		22	39	-2.0	0.25	1.13
	Canalización *alta* de los ingresos fiscales del recurso natural al gasto de capital			3.4	2.5	3.6		20	43	-2.2	0.90	1.01
	Escenario base: sin regla fiscal								48			

†Incluye al Banco Central de Bolivia

*El límite definido en el balance global cíclicicamente ajustado funciona como cláusula de escape

El común denominador de las diversas propuestas de reglas fiscales en Bolivia se ha centrado en un diseño el mediano plazo. Al comparar los resultados encontrados de la tesis con los trabajos previos, existen similitudes para la presencia de superávit fiscal primario durante el período de similar prospectiva (Lora, et al., 2002; Navajas, et al., 2008) y en especial valores afines para la deuda pública máxima (Zambrano & Aguilera, 2010; Navajas, et al., 2008).

Sin embargo, los estudios previos no abordaron la asignación de los ingresos fiscales (con y sin gas natural) al gasto de capital y gasto corriente, así como los fundamentos que contemplan la cláusula de escape como límites de déficits para el balance global cíclicamente ajustado.

Síntesis

Este capítulo persiguió dos objetivos particulares de la tesis: 1] analizar el efecto contemporáneo y dinámico que ejercen los choques de precios del gas natural y la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos (con y sin gas natural) en la posición fiscal de Bolivia (2003 -2011) y 2] evaluar escenarios de reglas fiscales que mejoren el prospecto de la deuda pública en el corto y mediano plazo (2012 – 2016) en comparación con un escenario base (sin regla fiscal). Se consideraron dos posturas teóricas contrarias para la asignación de los ingresos fiscales derivados de un recurso natural: la teoría del ingreso permanente – la cual sugiere ahorrar los recursos monetarios derivados del petróleo – y su versión modificada – canalizarlos a la inversión pública o gasto de capital -.

Los resultados sugieren que el gasto de capital afecta de forma negativa al resultado fiscal e incrementa el endeudamiento público, en consecuencia, la canalización de ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital deteriora la posición fiscal.

El mecanismo de ahorrar los ingresos fiscales del gas natural conlleva a un balance primario más exigente en comparación con la canalización de ingresos gasíferos al gasto de capital en distintos niveles alternativos; sin embargo, cuando los ingresos derivados del recurso natural no se canalizan al gasto de capital, existe mayor propensión al gasto corriente.

En términos de posición fiscal, la exigencia de mayores resultados fiscales, y por tanto mayor ahorro de ingresos fiscales del gas natural, mostró mejores resultados que la versión modificada de la teoría del ingreso permanente − aplicable a economías en desarrollo con escasez de capital−. Las autoridades fiscales deben considerar la disyuntiva entre sacrificar los resultados fiscales/endeudamiento público o realizar mayor gasto de capital, siempre y cuando, existan arreglos institucionales que permitan no sobrepasar un umbral del gasto público y de deuda pública como una perspectiva de sostenibilidad fiscal.

El rol de los choques de precios y la asignación de ingresos fiscales sobre la posición fiscal se puede resumir en cuatro puntos centrales: i) la presencia de efectos contemporáneos; ii) el rol de los efectos dinámicos; iii) la importancia relativa de los choques; iv) los choques determinantes de forma dinámica.

El primer punto señaló que bajo efectos contemporáneos− en el mismo trimestre−, los choques de la asignación de ingresos fiscales fueron más relevantes que los choques de precios del gas natural, con un impacto negativo y significativo para las distintas mediciones de resultados fiscales, por tanto, existió soporte empírico para la *hipótesis 1* (resultados fiscales como posición fiscal); sin embargo, para la deuda pública los choques de precios del gas natural fueron más relevantes, con un impacto negativo, por lo cual no se evidenció soporte para la *hipótesis 1* de la investigación (deuda pública como posición fiscal).

Un segundo factor indicó que los choques de precios del gas natural impactaron con menor gasto de capital y mayor gasto corriente−.[80] El efecto de los choques de precios fue una mejora sobre el resto de los balances fiscales (balance primario, balance global cíclicamente ajustado y balance global) con excepción del balance primario no gasífero. Los choques de la asignación de ingresos fiscales (al gasto de capital y gasto corriente) deterioraron todos los balances fiscales.

En tercer lugar, mediante la descomposición estructural de varianza, se confirmó que los choques de la asignación de ingresos fiscales (al gasto público) fueron más relevantes para el balance primario (con y sin gas natural) en comparación con los choques de precios del gas natural; sin embargo, para la deuda pública los choques de precios fueron

[80] Donde el gasto de capital y el gasto corriente fueron medidos de forma proporcional a los ingresos fiscales con y sin recurso natural respectivamente.

más importantes que la asignación de ingresos fiscales al gasto público, se mencionó que la variabilidad en la deuda pública respondió de forma predominante a sus propias innovaciones con posibles eventos exógenos como la condonación en la deuda pública externa.

En cuarto punto, mediante el análisis de choques determinantes dinámicos, se evidenció que la asignación de ingresos fiscales gasíferos− razón gasto de capital/ ingresos fiscales gasíferos− afectó negativa y significativamente al balance primario no gasífero y de forma positiva y significativa a la deuda pública. Los choques de precios del gas natural, predominaron con un efecto negativo y significativo sobre la deuda pública.

En la simulación de reglas fiscales, se concluyó que a mayor gasto de capital (inversión pública) disminuye el superávit fiscal, incrementa el endeudamiento público y exige menor gasto corriente (efecto *trade−off* entre gasto de capital y gasto corriente).

Los diferentes escenarios de reglas fiscales, basados en distintas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital, mostraron menor nivel *deuda pública máxima* en comparación con el escenario base (sin regla fiscal). Se evidenciaron diferencias estadísticas y significativas del endeudamiento en el corto y mediano plazo.

De los escenarios planteados, se pueden tomar dos alternativas de reglas fiscales− dada la significancia estadística de los resultados: 1] la más exigente que consiste una *canalización media-baja* de los ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital (25%) y fijar un límite para el gasto corriente equivalente a 1.13 veces los ingresos fiscales no gasíferos: 2] la menos restringente que consiste en *canalización alta* de ingresos fiscales gasíferos (90%) donde el gasto corriente se restringe a los ingresos fiscales no gasíferos.

Un análisis complementario reveló que al canalizar los ingresos del gas natural al gasto de capital en magnitud *media-baja*, se genera menor volatilidad en la deuda pública y en comparación con el escenario base y las reglas fiscales alternativas.

La inclusión de las cláusulas de escape permite flexibilidad para enfrentar choques externos (precios del gas natural) y perturbaciones internas (brecha del producto) con objetivos de sostenibilidad fiscal mediante el establecimiento de límites máximos sobre el déficit del balance global cíclicamente ajustado, del gasto corriente y de la deuda pública

de forma respectiva. En concordancia con lo anterior, el gasto de capital se convierte en el instrumento fiscal que mitiga los choques externos y el único argumento que posibilita la presencia de déficits fiscales durante la fase de contracción del ciclo económico.

CONCLUSIONES GENERALES

En el capítulo I se expusieron los argumentos teóricos y las evidencias empíricas vinculados a dos temas: la posición fiscal y su dependencia de recursos naturales, de los cuales se explicaron las relaciones básicas entre los choques de precios de los recursos naturales, la reacción esperada del gasto público, los resultados fiscales (balances con y sin recurso natural) y la deuda pública.

Las conclusiones generales de la tesis se encuentran divididas en seis segmentos:

En el primer segmento aborda los resultados encontrados de la investigación en cuanto a dos preguntas de investigación, dos hipótesis y sus resultados encontrados de forma respectiva. De forma adicional, con base en los resultados se ofrece una explicación sobre la posición fiscal de Bolivia durante el período de estudio (2003-2011) con una prospectiva hacia el mediano plazo (hasta el 2016) rescatando elementos de los capítulos II, III y IV.

En el segundo segmento se realiza una discusión sobre los resultados encontrados de forma vinculada con el capítulo teórico-contextual: 1) una interpretación del significado de los hallazgos; 2) lo que se debió haber encontrado conforme a la teoría; 3) una comparación con estudios previos.

En el tercer segmento se explica el rol institucional del gobierno en la posición fiscal como el campo de intersección económico-administrativo de la investigación; de igual forma, se menciona una crítica a la intersección señalada.

En el cuarto punto se brindan las conclusiones finales de la investigación que brinda un resumen de los objetivos alcanzados, las contribuciones del trabajo y el cierre final.

En los últimos dos segmentos: quinto y sexto, de forma respectiva, se señalan las implicaciones para las políticas públicas, en dos casos: para países dependientes de un recurso natural y para el caso particular de Bolivia; al final, se ofrecen las limitaciones del trabajo y la agenda para futuras investigaciones.

a) Resultados encontrados en la investigación

En esta tesis, se abordaron dos preguntas de investigación y dos hipótesis respectivas, para lo cual se exponen los principales resultados encontrados en la investigación.

Se recapitula la *pregunta* e *hipótesis 1* con sus respectivos resultados:

1) ¿Cuál es el rol que ejercen los choques de precios y la asignación de los ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia?

> *Hipótesis 1*: La asignación de los ingresos fiscales −con y sin gas natural− al gasto público ejerce el rol de choque estructural más relevante sobre la posición fiscal en comparación con los choques de precios del gas natural.

Los resultados de la factorización estructural revelaron− efectos contemporáneos− que los choques en la asignación de ingresos fiscales no gasíferos, es decir el mecanismo por el cual los ingresos fiscales ajenos al recurso natural se canalizan al gasto corriente, reflejaron el papel más relevante que influye de forma negativa sobre las innovaciones del balance primario no gasífero (sin recurso natural).

De forma similar la descomposición de varianza estructural confirmó que la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos al gasto público fueron las principales fuentes de varianza para el balance primario (con y sin gas natural). Por lo tanto, se evidenció soporte empírico para la *hipótesis 1* al considerar la asignación de los ingresos fiscales al gasto público como los choques más relevantes sobre la posición fiscal.

Al considerar la deuda pública como segunda medida de la posición fiscal, no existió soporte empírico para la *hipótesis 1,* toda vez que los precios del gas natural fueron el principal choque determinante−de forma contemporánea y dinámica− en comparación con la asignación de los ingresos fiscales (con y sin gas natural) al gasto público. En consecuencia, la deuda pública de Bolivia, reaccionó de forma contracíclica a un choque positivo en los precios del gas natural.

De forma similar, se recapitula la *pregunta* e *hipótesis 2* con sus respectivos resultados:

2) ¿Qué escenarios de reglas fiscales permitirían un mejor prospecto de la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo?

> *Hipótesis 2*: Las reglas fiscales basadas en diversas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital (baja, intermedia o alta) disminuyen la deuda pública máxima en el corto y mediano plazo comparado con una trayectoria de escenario base (sin regla fiscal).

Para evaluar la *hipótesis 2*, se plantearon cinco escenarios de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital: baja (10%), media-baja (25%), intermedia (50%), media-alta (75%) y alta (90%). Para cada escenario de regla fiscal se obtuvo la *deuda pública a PIB máxima* para el corto y mediano plazo al 90% de confianza (hasta 2016).

Los resultados demostraron que frente a los diversos escenarios de reglas fiscales el impacto se reflejó en menor endeudamiento público en el corto y mediano plazo al compararse con el escenario base (sin regla fiscal).

De igual forma, se obtuvieron diferencias estadísticas y significativas entre la *deuda pública máxima* para los escenarios de reglas fiscales y para el escenario sin regla fiscal con dos niveles distintos de significancia: de mayor diferencia para canalización *baja, media-baja e intermedia* (al nivel del 1%); de menor diferencia para canalización *media-alta y alta* (al nivel del 5%.). Sin embargo, existió soporte empírico para la *hipótesis 2*.

Los resultados de los escenarios de reglas fiscales reflejaron la reducción en la volatilidad en la *deuda pública máxima* mediante el establecimiento de límites numéricos sobre: i) el gasto de capital en términos de ingresos fiscales del recurso natural, ii) el gasto corriente en términos de ingresos fiscales sin recurso natural y iii) los resultados fiscales, cuyas variables presentaban un comportamiento estocástico (sin regla fiscal).

En el capítulo II se explicó que para el período 2003-2008, los precios de exportación del gas natural fueron crecientes (20% promedio anual); sin embargo, para el período 2009, estos precios sufrieron una contracción cercana al 25%, identificándose algunos factores: i) la desaceleración económica internacional y ii) la caída en los precios del petróleo que mantienen una relación directa con los precios del gas natural. De forma posterior al 2009, la senda de expansión de los precios del recurso natural continuó como fruto de la recuperación económica internacional y recuperación de los precios del petróleo.

Por otra parte, en el capítulo III se explicó el pasado reciente de la posición fiscal de Bolivia basados en tres hechos a partir de la nacionalización de los hidrocarburos (2006) en el país señalado: i) presencia de superávit fiscal primario (con recurso natural); ii) deterioro progresivo del déficit fiscal primario no gasífero (sin recurso natural); iii) disminución de la deuda pública.

De forma adicional, en el capítulo III, se mencionó que frente al auge de los precios del gas natural, la política fiscal de Bolivia −en promedio− fue de tipo expansiva en el gasto público y con una orientación procíclica al emplear la metodología de balance fiscal cíclicamente ajustado.

A partir de la nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia (2006), se reflejó una transición cíclica en el balance fiscal: a) una fase inicial con disminución en la dependencia de la renta interna (ingresos tributarios domésticos); b) una etapa intermedia con mayor dependencia de la venta doméstica del gas natural; c) y finalmente, la consolidación en la dependencia de la venta externa del gas natural (2008 como año cumbre).

Finalmente, en el capítulo III se evaluó la sostenibilidad de la posición fiscal de Bolivia para el período 2003-2011 mediante el algoritmo de posición fiscal sostenible (PFS) propuesto por Croce & Hugo (2003). Se consideraron dos prospectos: un escenario base en condiciones estables de crecimiento del PIB real, tipo de cambio y tasas de interés (distribución promedio de las series) y un escenario volátil (máxima distribución de las series).

En el capítulo II, se mencionaron dos historias diferentes sobre la sostenibilidad de la posición fiscal de Bolivia para el período 2003-2011: la primera es con ingresos del gas natural (*sostenible/inconcluyente*) y la segunda corresponde al excluir los ingresos del recurso natural (*insostenible*).

Al contemplar los ingresos del gas natural, la posición fiscal fue *sostenible* en un escenario de condiciones estables para variables claves (crecimiento del producto, tipo de cambio y tasa de interés); sin embargo, para un escenario de volatilidad sobre las variables claves, la sostenibilidad fue de tipo *inconcluyente* debido al que el balance primario requerido fue más exigente y durante varios períodos, el resultado fiscal no fue alcanzado.

Cuando se omitieron los ingresos fiscales del gas natural, la posición fiscal de Bolivia fue *insostenible* en ambos escenarios (estable y volátil). Para finalizar, se recapitula los resultados del capítulo III, en el cual se encontró una insostenibilidad progresiva desde de la nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia (año 2006).

Un elemento para destacar sobre el manejo de la deuda pública de Bolivia fue su orientación contracíclica a las fluctuaciones de la actividad económica interna y los precios externos del gas natural (aspecto destacable). Pese a ello, se reflejo un rol fiscal deficiente dado el deterioro del resultado fiscal sin recurso natural, la orientación procíclica de la política fiscal, el incremento de la dependencia externa del recurso natural y la insostenibilidad de la posición fiscal (sin recurso natural).

De acuerdo con los resultados del capítulo IV, existió un canal de transmisión entre los choques de precios del recurso natural y el resultado fiscal a través de la asignación de los ingresos fiscales al gasto público mediante efectos contemporáneos y dinámicos:

1) Un choque positivo en el precio del recurso natural afectó negativamente a la asignación de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital; es decir, el gasto de capital se incrementó en menor proporción que el aumento de los ingresos del recurso natural.
2) Un choque positivo en el precio del recurso natural incrementó el gasto corriente en mayor proporción que el aumento de los ingresos fiscales sin recurso natural: el gasto corriente fue financiado con parte de los ingresos del gas natural.
3) Un choque positivo en asignación de ingresos fiscales al gasto público deterioró el resultado fiscal sin recurso natural (balance no gasífero).

En suma, los puntos 1), 2) y 3) pueden ser sintetizados de la siguiente manera: para Bolivia, un choque positivo en el precio del gas natural no se canalizó proporcionalmente al gasto de capital y provocó un efecto positivo (incremento) sobre el gasto corriente, lo cual deterioro del resultado fiscal sin recurso natural como principal factor determinante.

Los choques positivos de precios del gas natural fueron un factor explicativo para la generación de superávit fiscales para Bolivia. La disminución de la deuda pública de Bolivia fue explicada principalmente por sus propias innovaciones, por la variabilidad de superávit fiscales y por los choques positivos de precios del recurso natural, lo cual reflejó la orientación contracíclica en el manejo de la deuda pública.

Para el mediano plazo −hasta el 2016−la prospectiva señala una senda creciente de los precios del gas natural en torno a su pasado reciente y en función de las expectativas de crecimiento de los precios del petróleo.

Para el caso de Bolivia, se espera un incremento optimista en la producción del gas natural dada las condiciones contractuales de los mercados de exportación del gas boliviano, así como el plan de inversiones y producción realizado por la empresa hidrocarburífera de Bolivia, todos estos elementos fueron explicados en el capítulo II y como elementos de proyección para las estimaciones (capítulo IV).

De forma adicional, para el mediano plazo se espera una tasa de crecimiento del producto real en torno al 5%: la economía boliviana crecería alrededor de su producto potencial con tasas de interés estables para la deuda pública (variables de control empleadas en la modelación).

La expectativa creciente en los precios del gas natural, la expansión de la producción gasífera y el crecimiento económico en torno a su nivel potencial influirían con una tendencia a la presencia de superávits fiscales primarios. En consecuencia, en el capítulo IV se mencionó que existe una probabilidad considerable para la disminución de la deuda pública en el mediano plazo (alrededor del 0.60 de probabilidad).

Sin embargo, dada la ausencia de una regla fiscal en Bolivia, brinda la posibilidad de incrementos no controlables en el gasto público, presencia de déficits fiscales, y por consiguiente, incremento de la deuda pública. En consecuencia, bajo un escenario base de

trayectoria probalística −al 90% de confianza− la deuda pública máxima podría alcanzar hasta el 48% del PIB. [81]

b) Discusión de resultados

En el capítulo I se propuso un modelo hipotético (p. 32) que mostraba las relaciones entre: 1) choques de precios del gas natural; 2) asignación de ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto público (capital y corriente); 3) resultados fiscales; y 4) deuda pública.

Con base en el caso de Bolivia, se encontró que la asignación de ingresos fiscales al gasto público fue el canal de transmisión entre los choques de precios del recurso natural y los resultados fiscales (con y sin recurso natural).

A continuación se explicará, para el caso de Bolivia, como el gasto de capital y el gasto corriente en términos de ingresos fiscales reaccionaron frente a un choque positivo en el precio del gas natural − comparado con la respuesta esperada de las posturas Keynesiana y neoclásica−.

La reacción del gasto corriente y gasto de capital de Bolivia no concuerdan con lo sugerido por la postura neoclásica y la Keynesiana frente a un choque positivo en los precios del recurso natural.

Un choque positivo en el precio del gas natural reaccionó de forma negativa sobre el gasto de capital en términos de los ingresos fiscales del recurso natural. De acuerdo a la postura de la teoría modificada del ingreso permanente−versión Keynesiana − los ingresos del recurso natural debieron canalizarse proporcionalmente al gasto de capital e inclusive como una reacción positiva como fruto de la asignación de otros ingresos fiscales distintos del recurso natural. Una reacción neutral hubiese reflejado que los choques del recurso natural no afecten al gasto de capital −de forma independiente a lo que suceda con los ingresos fiscales del recurso natural− lo cual es acorde a la orientación neoclásica de la economía.

Para el gasto corriente, el efecto encontrado fue contrario a la reacción del gasto de capital. Un choque positivo afectó de forma positiva al gasto corriente: por tanto, el gasto

[81] En el 2011, la deuda pública de Bolivia fue del 28% del PIB . Para el mediano plazo, el máximo incremento probalístico sería hasta el 20% del PIB con relación a su valor inicial observado.

corriente se incrementó en mayor proporción que los ingresos fiscales sin recurso natural, y en cierta medida, financiados por los ingresos del recurso natural. Desde la postura Keynesiana se hubiera encontrado una reacción negativa a los choques de precios del recurso natural, basado en la orientación contracíclica que debe seguir el gasto corriente. En contraste, para la postura neoclásica se hubiera observado una respuesta neutral del gasto corriente frente a un choque positivo en el precio del recurso natural.

En el capítulo II se demostró que el ahorro de los ingresos del recurso natural, así como el establecimiento de un fondo soberano restringe el máximo déficit del balance primario no petrolero al rendimiento del fondo de inversiones, de esta forma, se obtendría un mejor prospecto para la disminución de la deuda pública; por tanto, mediante la aplicación de la teoría del ingreso permanente −postura neoclásica− se mejoraría la sostenibilidad fiscal.

La gran limitante de la teoría del ingreso permanente se centra en su impacto negativo sobre el consumo del gobierno y la inversión pública: disminuye el bienestar social dada una contracción continúa del producto en comparación con el crecimiento observado de Bolivia durante el período 2003- 2011.

Una postura contraria, es la teoría modificada del ingreso permanente, la cual recomienda canalizar los ingresos fiscales del recurso natural a la inversión pública (van der Ploeg & Venables, 2009; Moss, 2011; Baunsgaard, et al., 2012; Cherif & Hasanov, 2011) con base en la perspectiva Keynesiana − el gasto público genera un efecto positivo en la demanda agregada−. Estas consideraciones fueron aplicadas para la posición fiscal (balance fiscal y deuda pública).

Cuando los ingresos fiscales del gas natural son canalizados al gasto de capital en *alta proporción* (e.j. en 90%), se requiere menor gasto corriente y mayor reasignación al gasto de capital, lo cual es concordante con los resultados de Agénor y Yilmaz (2011).

En la medida que la mayor proporción de los ingresos fiscales derivados del recurso natural se destinan al gasto de capital, el diseño fiscal converge a una equivalencia de regla fiscal de oro para países petroleros: el gasto corriente se limita a los ingresos fiscales no gasíferos−teóricamente deseable−.

Los resultados encontrados sugieren que a mayor gasto de capital financiado con ingresos fiscales del gas natural se presentan mayores niveles de deuda pública, por tanto,

la evidencia empírica encontrada para Bolivia ofrece mejores resultados al ahorrar los ingresos del gas natural en comparación con destinarlos a la inversión pública, lo cual es concordante con algunos estudios previos (Medas & Zakharova, 2009; Segura, 2006; Bjerkholt & Niculescu, 2004).

A pesar de los resultados encontrados, países en vías de desarrollo necesitan de inversión pública para promover el desarrollo social, representándose un *trade-off* entre niveles de inversión pública y razón de deuda pública a PIB (con objetivos de sostenibilidad fiscal).

La utilización de los ingresos fiscales derivados del gas natural se interpreta como la fuente de financiamiento para tres destinos complementarios y a la vez rivales: i) inversión pública; ii) gasto corriente; iii) reducción de deuda pública. La disminución del endeudamiento y la mejora del balance primario no petrolero se podría alcanzar con una combinación (i) y (iii) (van der Ploeg & Venables, 2009) al considerar que en el largo plazo, mayor inversión pública estimularía la demanda agregada y permitiría mayor diversificación de los ingresos fiscales con menor dependencia de un recurso natural.

De forma contemporánea y dinámica, se evidenció un desacoplamiento entre la reacción de la deuda pública frente a todas las especificaciones de balances fiscales −concordante con los hallazgos de Kapopoulos & Lazaretou (2011)−. Esta desconexión ofrece una crítica en la aplicabilidad del análisis tradicional de la deuda pública sostenible que asume un mecanismo directo entre ambos elementos de la posición fiscal, por lo cual existen otras decisiones institucionales que explican la reacción de la deuda pública por sus propias innovaciones y factores adicionales como el precio del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales gasíferos.

El desacoplamiento entre los choques de resultados fiscales y sus efectos en la deuda pública no significa que no que no exista un impacto, sólo que mediante canales de transmisión, un ajuste o imposiciones de restricciones en el balance primario no petrolero no afectaría a la deuda pública: el riesgo se consumaría en el agotamiento del recurso natural. Por otra parte, la deuda pública y los ingresos del recurso natural se comportan como sustitutos perfectos para el financiamiento del gasto corriente.

La importancia del diseño de una política fiscal−con base en una regla fiscal−se centra en la fijación de un contrato entre sociedad y Estado (nuevo cambio institucional)

que permita mejor asignación de los ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto e inversión pública−teoría de costos de transacción−; reducción del oportunismo del gobierno (problema de agentes y principales); de tal forma, que las instituciones públicas sean eficientes en concordancia con la postura del Nuevo Institucionalismo Económico.

La eficiencia fiscal se ve reflejada con dos elementos: 1) una posición fiscal sostenible en su interdependencia con el ambiente económico; 2) la orientación de la política fiscal exige un papel contracíclico con base en la postura Keynesiana y neutral según la postura neoclásica de la economía.

La sostenibilidad fiscal se interpreta como la interacción de las finanzas públicas con el entorno económico (Collignon, 2012), así como la consistencia con otras políticas económicas (inversión para el desarrollo: infraestructura, programas sociales, etc.) (Burger & Marinkov, 2012). No se puede abordar un diseño de marco fiscal sin considerar los objetivos inflacionarios y los objetivos de tasas de interés sobre la deuda pública− coordinación entre la política fiscal y monetaria− (Linnemann & Schabert, 2012), así como las volatilidades sobre la posición fiscal que puedan generar las reglas fiscales alternativas (Brzozowski & Gorzelak, 2010) y las condiciones bajo las cuales quedan suspendidas− inclusión de clausulas de escape−.

Los hallazgos de la presente investigación son compatibles con la sugerencia reciente de una política fiscal basada en la generación de superávits fiscales (Agénor & Yilmaz, 2011; Piasecki & Wulf, 2013; Schick, 2010); sin embargo, no es una regla perpetua en el tiempo, por tanto, la acumulación de superávits fiscales tiene como destino final la canalización en inversión pública durante períodos de recesión económica, desaceleración de la economía o desastres naturales− déficits fiscales cíclicamente ajustados−. De igual forma, la generación de superávit fiscal no debe dejar de lado los objetivos sociales y programas de desarrollo.

Al comparar las reglas fiscales propuestas para Bolivia− de estudios previos− con relación a las encontradas en este documento, se encuentran ciertas similitudes: 1] orientación hacia un mediano plazo; 2] requerimiento de superávit fiscal primario en períodos de similar prospectiva (Lora, et al., 2002; Navajas, et al., 2008); 3] estimaciones similares para la deuda pública máxima (Zambrano & Aguilera, 2010; Navajas, et al.,

2008). No obstante, los estudios previos citados no consideraron las distintas magnitudes de canalización de ingresos del recurso natural hacia el gasto de capital y gasto corriente.

c) Campo de intersección económico-administrativas para la investigación desarrollada

La intersección de estudios en Ciencias Económico-Administrativas (CEA) tiene su origen en las ciencias sociales. La investigación en ciencias sociales es una combinación de aspectos teóricos y filosóficos desde un lente multivariado, con diversos orígenes y aplicaciones al estudio de la sociedad.

La naturaleza de las ciencias sociales tienen dos objetivos: simplificar la realidad para comprenderla mejor y buscar su exactitud mediante predicciones que puedan compararse en la realidad (Manheim & Rich, 1999). Para ello se deben emplear teorías que estén relacionadas de forma lógica y que representen lo que se supone que explica y se interpreta en la sociedad.

En las ciencias sociales, con base en posturas filosóficas del positivismo, se fundamentan con la existencia de hechos reales, precisos y discernimiento entre lo útil y lo inútil (Briones, 2006). En consecuencia, los datos observados por los sentidos utilizan el método de la observación, la experimentación o asociación y la comparación como la alternativa para la generación de leyes científicas.

De acuerdo con el positivismo, las ciencias sociales son empíricas con sistemas de teorías y enunciados universales (Popper, 1973). Sin embargo, no se puede tener certeza que cada teoría sea verdadera, por tanto, existe la posibilidad de que sea falsa.

En suma, las ciencias sociales al estar conformadas por teorías como simples hipótesis pueden estar sujetas a cambios constantes y ser rechazadas en cierto momento de la realidad. La metodología de las ciencias sociales induce a su continua reingeniería, a un crecimiento acumulativo del conocimiento por dos partes: i) la contrastación empírica y la eliminación del error de investigación; ii) tratar de responder: ¿qué se sabe de nuevo que no se sabía antes? (Popper, 1975).

Después de haber realizado una breve introducción en el campo económico-administrativo, como una ciencia social, es necesario definir a la economía y a la administración, así como sus respectivas áreas de investigación para explicar la intersección encontrada en la investigación abordada.

La economía se define como una ciencia social que estudia las elecciones de los agentes económicos (familias, empresas y gobierno) para enfrentar el problema de la escasez de los factores productivos (Parkín & Loría, 2010, pág. 2) o lo que formalmente se conoce como "el estudio de los recursos escasos entre las distintas alternativas de uso". La división tradicional de la economía se centra en dos áreas: *la microeconomía* y *la macroeconomía*.

La *microeconomía* estudia el comportamiento económico de las decisiones individuales de los consumidores, los propietarios de los recursos y las empresas. Otros nombres de la microeconomía son la *teoría microeconómica* o *teoría de los precios* (Salvatore, 2009, pág. 1).

El otro campo de la economía es la *macroeconomía* que se encarga del estudio de los agregados económicos: la producción nacional, el nivel de precios, el sector externo, el sector fiscal, comercio exterior y el sector monetario. De forma adicional, la *macroeconomía* estudia el funcionamiento de la economía en su conjunto y ayuda a entender las implicaciones de política económica (De Gregorio, 2007, pág. 1).

Por el lado de la *Administración*, esta ciencia social se define como la dirección racional de las actividades de una organización, lucrativa o no, que conlleva procesos como la planificación, organización, dirección, ejecución y control de las actividades separadas por el trabajo que ocurren dentro de la organización (Chiavenato, 2006, pág. 1).

En la ciencia administrativa, existen varios campos, de los principales se pueden señalar dos: i) la *teoría moderna de las organizaciones*, que contempla las perspectivas teóricas que explican el comportamiento de las organizaciones y ii) *la administración estratégica* que aborda la selección de industrias de valor, el análisis de acción-reacción de competidores y finalmente los recursos y capacidades dinámicas de las organizaciones con el fin de obtener estrategias y ventajas competitivas que sean difíciles de replicar e imitar por sus competidores (Teece, Pisano, & Shuen, 1997) .

Una justificación central para el estudio en ciencias económico-administrativas: La política fiscal y la teoría institucional

El programa doctoral en Ciencias Económico-Administrativo tiene como propósito formar investigadores, capaces de generar respuesta, mediante la investigación y la docencia, a los problemas económico - administrativos con orientación hacia los sectores productivos y las organizaciones.

Ante la premisa anterior, la tesis propuesta engloba al sector público no financiero (excepto el banco central) como un sector productivo que ofrece bienes y servicios públicos a favor la sociedad que no son producidos por el mercado, tales como: producción y explotación monopólica de recursos naturales estratégicos, seguridad nacional, educación pública, inversión pública en infraestructura, compras y subsidios, políticas de desarrollo sectorial, entre otros (Parkín & Loría, 2010).

El sector público no financiero está conformado por el gobierno central, gobiernos regionales y municipales, así como empresas públicas. Para tal efecto, en la investigación se presentan cuatro variables de análisis agregadas del sector: gasto público, ingresos fiscales, balance fiscal (con y sin recurso natural) y deuda pública. La macroeconomía comprende el estudio de la política fiscal, y por tanto, las variables agregadas del sector público.

En el capítulo I de la tesis, se definió a la política fiscal como las decisiones que toma el gobierno en términos de expansión o contracción de gasto público, ingresos fiscales, resultado fiscal y deuda pública relacionando los instrumentos fiscales señalados con las fases del ciclo económico.

Por el lado de la *administración*, se había mencionado que una rama de la administración es la *teoría moderna de las organizaciones*, área de estudio que contempla a la *teoría institucional* como un factor que explica las fuentes de cambio en las organizaciones.

En consecuencia, para esta investigación se propone *al rol institucional del gobierno para el manejo de la posición fiscal* como la intersección de las ciencias económico-administrativo mediante el establecimiento de una regla fiscal como arreglo

institucional frente a la dependencia de un recurso natural al asignar los ingresos fiscales al gasto público, resultados fiscales y deuda pública.

De forma seguida, se explican dos argumentos para la investigación derivados de la teoría institucional (campo de la administración): i) la importancia del rol institucional en países dependientes de recursos naturales y ii) la justificación institucional para la implementación de reglas fiscales.

La importancia del rol de las instituciones en las finanzas públicas se caracteriza por la manera en que son administrados los recursos naturales con relación al gasto público y mitigación de choques de precios internacionales mediante la aplicación de normas formales que conduzcan a una posición fiscal sostenible.

En el capítulo I, se mencionó que existe una extensa literatura que relaciona la presencia de un recurso natural abundante y el papel de las instituciones; en tanto que se ha mencionado que los recursos naturales son una especie de maldición económica para los países, también se ha encontrado que el papel de las instituciones es el factor determinante para la maldición o bendición del recurso natural.

Para la justificación institucional sobre la implementación de una regla fiscal, con base en argumentos clásicos como el de Coase (1937) cuando señaló: ¿por qué una organizaciones son más eficientes que otras?, la respuesta se basa en la mejor organización económica, y por tato más eficiente. Posturas teóricas como el Nuevo Institucionalismo Económico (NIE) y los Costos de Transacción Económicos (CTE) explican la existencia de instituciones económicamente eficientes según su rol de maximizar los beneficios de la sociedad o minimizar los costos de transacción para la asignación de los recursos económicos, en este caso los ingresos del recurso natural.

De forma adicional, en el capítulo I se explicó que los gobiernos no implementan reglas fiscales por evitar eliminar el oportunismo de maximizar su interés propio, cuya concepción es análoga al problema de agentes y principales desde la teoría de las organizaciones.

Asimismo, se mencionó que la importancia de introducir una regla fiscal−contrato entre gobierno y sociedad− se basa en reducir el oportunismo del gobierno (agente), en términos del manejo del gasto público, resultados fiscales y deuda pública. Los beneficios

de una regla fiscal mejorarán la eficiencia económica del Estado y estarán a favor de la sociedad (principales).

A manera de síntesis, el rol institucional del gobierno para el manejo de la posición fiscal− en países que dependen de recursos naturales− se resume en los siguientes ejes centrales:

I. *Orientación cíclica a los precios del recurso natural*: el gasto público debe ser contracíclico a las fluctuaciones de precios externos (postura Keynesiana) o neutral (postura neoclásica).
II. *Asignación de ingresos del recurso natural al gasto público*: ahorro para la teoría del ingreso permanente (postura neoclásica) o canalización hacia la inversión pública acorde a la teoría modificada del ingreso permanente (postura Keynesiana).
III. *Resultado fiscal global en épocas de auges de precios*: la sugerencia se direcciona hacia el superávit fiscal como elemento neurálgico de intersección en las posturas neoclásicas y Keynesianas.
IV. *Resultado fiscal sin recurso natural*: la sugerencia es evitar el deterioro del déficit fiscal no petrolero o al menos que se mantenga constante.
V. *Manejo de la deuda pública*: diseño contracíclico a los precios del recurso natural. Acumulación de superávits fiscales y disminución de deuda pública.
VI. *Implementación de reglas fiscales*: es el valor institucional del gobierno como un acuerdo entre sociedad y estado con el fin de mejorar la eficiencia pública en función del contexto económico interno y externo.

Finalmente, la crítica principal a la intersección del campo económico-administrativo en esta tesis, se centra en la no modelación de las variables institucionales (por el lado de la administración) como elemento de análisis: simplemente se emplean las teorías del campo administrativo como justificativo teórico para la tesis, lo cual constituye una crítica y limitación a la vez.

d) Conclusiones de la investigación

La literatura tradicional de sostenibilidad fiscal evalúa relaciones de largo plazo entre el gasto público, ingresos fiscales, balances primarios y deuda pública para al menos

40 o 50 años en adelante. En este documento se propone replantear el análisis tradicional de la sostenibilidad fiscal: largos períodos de tiempo contaminan la generalización sobre regímenes fiscales específicos, lo cual restringe el análisis económico coyuntural; en consecuencia, la propuesta gira a evaluar lapsos específicos de tiempo−corto plazo−.

El análisis tradicional de sostenibilidad fiscal gira en torno al balance fiscal primario y la deuda pública. La propuesta de esta tesis, es que para países dependientes de recursos naturales se requiere complementar con balances fiscales no petroleros, además de analizar la reacción del gasto público medido en términos de presión fiscal; es decir, se debe desagregar el gasto público (corriente y de capital) y relacionarse con los ingresos fiscales (con y sin recurso natural).

La literatura tradicional relacionada señala que los principales determinantes del balance fiscal primario son la brecha del producto y la deuda pública en rezago. Para la deuda pública se ha evidenciado que los principales factores explicativos son el crecimiento del producto, la tasa de interés, la inflación, el tipo de cambio de real y el balance fiscal primario (basado en el análisis de sostenibilidad de la deuda pública, DSA por sus siglas en inglés).

En la tesis, se definió a la posición fiscal como el análisis del estado contable, en corto y mediano plazo, para las finanzas públicas en términos de balance fiscal y deuda pública. Frente a ello, abordaron dos preguntas de investigación: i) la primera señalaba cuál era el rol que ejercían los choques de precios y la asignación de los ingresos fiscales en la posición fiscal de Bolivia; ii) la segunda mencionada que escenarios de reglas fiscales permitían un mejor prospecto de la deuda pública en el corto y mediano plazo.

La contribución de este trabajo a la posición fiscal de Bolivia, gira en los siguientes aspectos:

- Se determinó la respuesta del gasto público, en términos de presión fiscal, demostrando que frente a choques positivos en los precios externos del recurso natural: i] los ingresos de hidrocarburos se canalizan en menor proporción hacia el gasto de capital (disminución relativa del gasto de capital); ii] el gasto corriente se incrementa en mayor proporción que los ingresos no hidrocarburíferos (aumento relativo del gasto corriente).
- Se demostró que para el balance primario −con y sin hidrocarburos− el mecanismo asignación de ingresos fiscales al gasto publico fue el rol más relevante en comparación

con los choques de precios del gas natural; en contraposición, para la deuda pública, sus propias innovaciones tuvieron mayor peso en comparación con los precios del gas natural, la asignación de ingresos al gasto público y los resultados fiscales.

- Los choques de precios del gas natural reflejaron efectos positivos sobre los balances fiscales con ingresos del recurso natural −de forma contemporánea y dinámica− así como disminución en la deuda pública; sin embargo, la posición fiscal de Bolivia sin los ingresos de hidrocarburos no es sostenible dado el progresivo deterioro y magnitud del déficit fiscal no hidrocarburífero.
- La implementación de reglas fiscales en distintos escenarios de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital mejoran la prospectiva de corto y mediano plazo en la deuda pública máxima al eliminar el componente estocástico de la asignación de ingresos fiscales al gasto público.

Con base en simulaciones sobre el caso de Bolivia, se encontró que la estrategia más selecta para la asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos se basa en una correcta distribución de ingresos públicos al gasto de capital, el gasto corriente y el ahorro público mediante la acumulación de superávit fiscales.

Para obtener las conclusiones previas fue necesario el cumplimiento de seis objetivos particulares de la tesis:

El primer objetivo fue obtener el sendero de proyección para los precios y la producción de gas natural de Bolivia hacia el corto y mediano plazo (2012 – 2016). A diferencia de los precios del petróleo−con determinación mundial− el mercado internacional del gas natural se encuentra regionalizado con mecanismos distintos para la asignación de precios: indexados al precio del petróleo (Asia), estructura competitiva y precios financieros (EEUU); contratos de importación (Europa). Para el caso de Bolivia, los precios del gas natural están indexados al precio del petróleo (mediante fórmulas de ajuste trimestral).

El segundo objetivo consistió en explicar las implicaciones de los cambios institucionales sobre la posición fiscal, el cual se constituyó como aporte adicional a la literatura existente. Se abordaron dos tipos de cambios institucionales: la nacionalización de los hidrocarburos (cambio formal); la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos (cambios informales o elementos no normados). Los resultados mostraron que

posterior a la nacionalización de los hidrocarburos surgieron nuevos mecanismos para asignar los ingresos fiscales, con y sin gas natural, los cuales se asociaron con un deterioro del balance primario no gasífero.

El tercer objetivo se basó en evaluar la eficiencia del rol fiscal de Bolivia, cuyo resultado fue deficiente fundamentado en los siguientes hallazgos principales: orientación procíclica a la actividad económica; incremento en la dependencia del gas natural a través de la participación cíclica de los precios del gas natural en el balance global cíclicamente ajustado; insostenibilidad fiscal del balance primario no gasífero a partir de la nacionalización de los hidrocarburos. Cabe mencionar que un aspecto favorable de la política fiscal de Bolivia fue el manejo contracíclico de la deuda pública− al ciclo económico y los precios externos−.

El cuarto objetivo se relacionó con la estimación del balance fiscal global cíclicamente ajustado que permitió verificar la transición de los movimientos cíclicos sobre el resultado fiscal global, reflejándose menor dependencia de la economía doméstica (impuestos internos) hacia una mayor dependencia de los mercados externos del gas natural.

El quinto objetivo fue analizar el efecto contemporáneo y dinámico que ejercen los choques de precios del gas natural y la asignación de los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos en la posición fiscal de Bolivia (2003 -2011) como se explicó de forma anterior.

El último objetivo particular consistió en evaluar escenarios de reglas fiscales para Bolivia, cuyo diseño consideró lo siguientes elementos:

1) Entorno económico como variables de control (brecha del producto, tasas de interés; producción del recurso natural).

2) Consideración de cláusulas de escape frente a la presencia de recesión o desacelaración económica y desastres naturales.

3) Evaluación de volatilidades para reglas fiscales alternativas−escenarios−.

4) Objetivos de sostenibilidad fiscal (límites de gastos fiscales, límites de déficit fiscales y deuda pública máxima).

Economías similares pueden considerar los elementos propuestos con una regla fiscal de nueva generación.

Las ciencias sociales originaron al campo económico-administrativa (CEA) con una orientación filosófica de tipo positivista, simplificada y representativa de la realidad, así como de constante cambio: nada es absoluto en el tiempo.

En la tesis desarrollada, se encontró la intersección por el lado del *rol institucional del gobierno para el manejo de la posición fiscal* basado en el establecimiento de reglas fiscales como arreglos institucionales que permitan una mejor asignación de los ingresos fiscales de un recurso natural en relación con el gasto público, resultados fiscales y deuda pública.

Por el lado de la economía se fundamentan las posturas de la economía: la neoclásica y Keynesiana, cuyos enfoques sugieren como debe comportarse el gasto público frente a los ingresos del recurso natural y cómo dichos ingresos deben ser administrados.

Por lado de la administración, se justifica teóricamente *¿por qué las instituciones son importantes frente a la dependencia de un recurso natural?* y *¿cuál es la justificación institucional para implementar una regla fiscal?* con base en el problema de agentes y principales (minimizar el oportunismo del gobierno) y la teoría de costos transacción (el Estado como organización más eficiente de recursos).

La crítica principal a los estudios económico-administrativos se basa en su dificultad por la operacionalización de variables que permitan modelar o medir los fenómenos citados de intersección.

e) Implicaciones para las políticas públicas

e.1) Para países dependientes de un recurso natural

Se ha recomendado que para las implicaciones de política, los aspectos teóricos de sugerencia deben guardar cierta similitud con la *ciencia médica*, de tal forma, que los síntomas y diagnósticos permitan identificar los tratamientos respectivos (Weick, 1995).

En tal sentido, para países cuyas finanzas públicas dependen en alta medida de un recurso natural [(ingresos fiscales mayores o iguales al 20% (Baunsgaard, et al., 2012)] y cuando se presenten ciertos sintómas en el manejo de la política fiscal: i) política expansiva del gasto público; ii) orientación procíclica a las fluctuaciones de la economía interna y precios externos; iii) ausencia de una regla fiscal; iv) deterioro en el balance fiscal primario no petrolero; es muy probable que para el mediano plazo sean vulnerables a una alta

volatilidad en la deuda pública −a diferencia de aquellos países que cuentan con reglas fiscales−; y por consiguiente insostenibilidad de la posición fiscal sin el recurso natural.

Frente a los sintomas señalados, los gobiernos deben decidir como deben mitigar los choques de precios del recurso natural. Para ello deben elegir una de las posturas de la economía: la Keynesiana o la neoclásica, inclusive una combinación de las mismas al desagregar la respuesta esperada del gasto público (gasto de capital y gasto corriente). Así por ejemplo, los tomadores de política pueden decidir una orientación Keynesiana− basada en la teoría modificada del ingreso permanente− donde el gasto de capital responde positivamente a los choques de precios del gas natural. De forma alternativa, el gasto corriente puede reaccionar de acuerdo a la teoría neoclásica: los choques de precios del recurso natural no influyen sobre el gasto corriente.

Cuando se confrontan dos posturas teóricas, es necesario explicar ¿bajo que circunstancias? y ¿por qué? una teória puede prevalecer sobre otra (Sparrowe & Mayer, 2011). En tal sentido, para países dependientes de un recurso natural y que a la vez son países en vías de de desarrollo, se ha recomendado que la postura Keynesiana puede prevalecer sobre la neoclásica al vincular los ingresos del recurso natural y la inversión pública dada la escacez de capital y limitaciones en el acceso a financiamiento externo para estos países, lo cual sugiere una relación directa entre ingresos fiscales del recurso natural e inversión pública.

Para realizar lo anterior, los gobiernos petroleros (o de algún recurso natural) deben decidir como se asignan los ingresos fiscales al gasto público y en que medida se direccionan los ingresos del recurso natural al gasto de capital, gasto corriente y ahorro público; es decir, mediante la inclusión de reglas fiscales.

De acuerdo con reportes del Fondo Monetario Internacional (2012), desde el 2010 se ha evidenciado una tendencia creciente en los países que han implementado reglas fiscales; sin embargo, existen aspectos que no han sido considerados, mismos que se detallan a continuación.

El diseño de reglas fiscales debe incluír restricciones sobre el gasto público en relación con los distintos tipos de ingresos fiscales− con y sin petróleo o gas natural como medidas de presión fiscal−; con objetivos de superávit sobre el balance fiscal cíclicamente

ajustado y mediante el establecimiento de déficits máximos durante épocas de recesión económica, desastres naturales o desacelaración económica.

En sí, la dependencia fiscal proveniente de recursos naturales es más exigente (en resultados fiscales) en comparación de aquellos países que no dependen de un recurso natural de tal forma que se ha recomendado la generación de ahorro e inversión pública para paìses petroleros (Bjerkholt & Niculescu, 2004).

La recomendación principal se ha basado en el establecimiento de balances fiscales cíclicamente ajustados (como objetivos de la política fiscal); sin embargo, su implementación requiere la adopción de procesos de isomorfismo normativo fundamentado en la aplicación de buenas prácticas internacionales como el establecimiento de comisiones nacionales fiscales con carácter independiente −al igual que los bancos centrales− en dos funciones básicas: 1) generar la perspectiva macroeconómica de mediano plazo, es decir, determinar la brecha del producto esperado; 2) realizar la prospectiva de mediano y largo plazo para los precios del recurso natural.

La crítica principal en la fijación de balances cíclicamente ajustados− como elemento de regla fiscal−se centra en la falta de control y dificultad de monitoreo sobre este indicador fiscal; en consecuencia, la incertidumbre sobre la medición del resultado fiscal ajustado a las fluctuaciones del ciclo econónomico y los precios del energético genera preguntas importantes tales como: ¿cuál es el producto potencial de la economía?; ¿cuál es el precio de equilibrio del recurso natural?; ¿las estimaciones son realmente confiables?

De forma adicional, una regla fiscal es concretada de manera oficial, cuando se introducen nuevos cambios institucionales formales para los procesos de elaboración, aprobación y ejecución de la posición fiscal (ejemplo: una ley de responsabilidad fiscal).

En la tesis se proponen criterios para la activación de cláusulas de escape sobre las reglas fiscales alternativas para economías dependientes de un recurso natural: 1) recesión económica basado en el criterio del Banco de Inglaterra y con base en el algoritmo de Harding & Pagan (2002); 2) desastres naturales con la consideración del impacto de los doce mayores desastres naturales del Caribe (2% del PIB, en promedio): 3) desacelaración económica como un porcentaje histórico de desviaciones pasadas del PIB efectivo en torno a su PIB potencial durante épocas de mayor turbulencia negativa para las economías.

e.2) Para Bolivia

En los resultados de la investigación se brindó una explicación sobre la posición fiscal de Bolivia (2003 – 2011), así como su respectiva prospectiva a corto y mediano plazo. En función de dicho análisis surgen las recomendaciones de políticas públicas para Bolivia.

La sugerencia principal se basa en cómo deben asignarse los ingresos fiscales (con y sin recurso natural) al gasto público (capital y corriente) para obtener una posición fiscal sostenible. En consecuencia, el primer paso para Bolivia consistiría en cambiar el régimen actual de reacción del gasto público frente a un choque positivo en el precio del gas natural− efecto negativo sobre el gasto de capital y efecto positivo sobre el gasto corriente−.

Frente a lo anterior, el gasto de capital debe reaccionar positivamente frente a un choque de precios del gas natural (acorde a la teoría modificada del ingreso permanente) y el gasto corriente debe reaccionar de forma neutral a los choques de precios del recurso natural (postura neoclásica de la economía).

El régimen actual de distribución de ingresos hidrocarburíferos en Bolivia, se basa en asignar porcentualmente parte de las regalías y del impuesto directo a los hidrocarburos (IDH) para gobiernos regionales e instituciones públicas; sin embargo, este régimen presenta dos críticas: *a*) los ingresos distribuidos son relativamente marginales (menos del 10%) a los ingresos totales del recurso natural; *b*) no existe ningún direccionamiento formal sobre el gasto y generación de ahorro que los gobiernos autónomos deban seguir.

En consecuencia, surge la necesidad de imponer restricciones en la asignación de ingresos fiscales sin recurso natural: limitar el gasto corriente en términos de los ingresos fiscales ajenos al recurso natural; así como el establecimiento normativo de los fines específicos para la asignación de ingresos del recurso natural: 1) inversión pública, 2) transferencias directas para la sociedad, 3) amortización de la deuda pública, 4) ahorro público.

Los mecanismos propuestos para la asignación de ingresos fiscales permitirán una posición fiscal sostenible en términos de balance primario (con y sin recurso natural) así como de deuda pública. Adicionalmente, el establecimiento de una normativa relacionada con ahorro público permitirá mitigar la participación progresiva de las fluctuaciones de precios del gas natural en el balance cíclicamente ajustado.

El establecimiento de los objetivos de financiamiento para la asignación de los ingresos fiscales del recurso natural permite mayor transparencia de las instituciones fiscales, es fácil de monitorear, controlar y es sensible a la actividad económica (Dzialo, 2012).

Para el caso de Bolivia, la implicación práctica de la presente investigación se basa en las recomendaciones de política para la introducción de una regla fiscal en ausencia de la misma (Rodríguez, 2011; Valdivia & Montenegro, 2010) con la sugerencia de generación de superávits en el balance fiscal global cíclicamente ajustado (Salazar & Prada, 2003) durante tiempos de auge y límites máximos de déficit en caso de recesión económica.

El criterio de reglas fiscales con base en direccionamiento del gasto público ofrece un mejor control de los recursos públicos debido a que es independiente de cualquier variable de proyección económica (Schick, 2010), a la vez que la imposición y el cumplimiento de reglas fiscales se constituye en un rol fiscal adicional (Musgrave, 1997).

La ausencia de normas fiscales formales conlleva a altos costos de transacción relacionada con la organización económica del estado, en este caso, como son administrados los ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos. Para el caso de Bolivia, se observó un manejo adecuado de la deuda pública (contracíclica); sin embargo, se apreció una insostenibilidad del balance primario no gasífero.

En consecuencia, la solución se centra en la aplicación de normas institucionales formales que conduzcan a una formulación de presupuestos público para un mejor desempeño fiscal. En otras palabras: convertir los cambios institucionales informales (asignación de ingresos fiscales gasíferos y no gasíferos) a formales −diseño y aplicación de una regla fiscal−.

De las simulaciones realizadas, las diversas magnitudes de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital presentan menores niveles de endeudamiento público máximo a comparación con el escenario sin regla fiscal.

De los escenarios planteados, se evidenció que la mejor alternativa observada para la deuda pública hasta el 2016, fue el de canalizar en una *magnitud media-baja* los ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital (25%); limitar el gasto corriente en términos de ingresos fiscales no gasíferos (1.13 veces) y una deuda pública máxima del 39% en torno al PIB. Lo anterior implicaría un ajuste fiscal requerido del 4.2% sobre el

balance global cíclicamente ajustado en torno al PIB comparado con el período reciente (promedio del 2007-2011) lo cual implicaría una reducción anual del gasto del capital en 49% y una disminución del gasto corriente en 6% en relación con el período señalado.

El costo de este ajuste implicaría mayor optimización el manejo de los ingresos fiscales, donde el gasto corriente estará limitado a los ingresos fiscales no gasíferos (sin gas natural) y a una parte de los ingresos fiscales del gas natural, lo cual conllevaría a mayores superávits fiscales exigidos como ahorro público para ser empleado en tiempos contracíclicos.

Un escenario planteado de regla fiscal−*más laxo*−consistiría en canalizar una *alta proporción* de los ingresos fiscales del gas natural al gasto de capital (90%); la aplicación de una regla fiscal de oro para países petroleros e hidrocarburíferos (gasto corriente limitado a los ingresos fiscales no gasíferos) y una deuda pública máxima del 43% en torno al PIB. Se exigiría un ajuste fiscal del 1.6% sobre el balance global cíclicamente ajustado comparado con el promedio (2007-2011). Para este escenario de regla fiscal, el costo de ajuste sería menor a la regla fiscal de *canalización media-baja* e inclusive con incrementos en el gasto de capital. Frente a ello, se requeriría un aumento anual del gasto de capital en 83% y una disminución del gasto corriente en 16% en comparación con el período 2007-2011.

El escenario de regla fiscal basado en *canalización alta* para Bolivia es equivalente a la función de ahorro de Kazakstán, donde se ahorran de forma lineal el 10% de los ingresos del petróleo y de la minería basados en supuestos de proyección anuales para los precios y sendero de producción de los recursos naturales−para efectos de elaboración y aprobación de presupuestos fiscales−(Wakeman-Lin, et al., 2003, p. 354).

Los diversos límites de déficits fiscales basados en el balance cíclicamente ajustado − como cláusulas de escape− oscilan alrededor del 2% en torno al PIB, donde el gasto de capital es la variable de ajuste para los déficits máximos (con objetivos de sostenibilidad fiscal), por tanto, el gasto corriente permanece constante en términos de los ingresos fiscales no gasíferos.

De ninguna manera, los escenarios de reglas fiscales−planteados para Bolivia−se establecen como los valores óptimos de canalización de ingresos fiscales del recurso natural hacia el gasto de capital; sin embargo, se constituyen en puntos de referencias relevantes

que señalan el impacto de los distintos mecanismos de asignación de los ingresos fiscales sobre la posición fiscal.

Para Bolivia, se propone el 5% de desviación negativa entre el producto efectivo y el producto potencial, en términos del producto potencial, como un mecanismo prospectivo de activación para la realización de políticas fiscales contracíclicas.

En suma, la propuesta para Bolivia gira en tres sentidos: 1] el mecanismo de reacción que debe seguir el gasto de capital y el gasto corriente frente a los choques de precios del gas natural; 2] la asignación de ingresos fiscales al gasto público, así como los fines y usos específicos de los ingresos del recurso natural; 3] la inclusión de reglas fiscales como arreglos institucionales para la dirección de la posición fiscal.

Estas tres propuestas ofrecerán un cambio en la política fiscal de Bolivia en dos aspectos: orientación procíclica hacia una mayor neutralidad y contracíclica en períodos de recesión económica (mediante la inclusión de cláusulas de escape); no continuará el deterioro progresivo del balance primario no gasífero, cuyo elemento afecta de forma negativa a la insostenibilidad de la posición fiscal sin los ingresos del recurso natural.

f) Para investigaciones futuras

f.1) Limitaciones de la investigación

En el presente estudio se mencionan cuatro limitantes principales sobre la investigación desde una óptica metodológica:

- El período abordado fue corto y comprendió un lapso de auge económico (interno y externo) con presencia de una desaceleración económica (2009), la ampliación del lapso temporal puede limitar los hallazgos de los resultados; por tanto, su interpretación debe ser de forma exclusiva para el período considerado.
- La metodología abordada no permitió captar el ajuste del balance primario no gasífero (no petrolero) o al menos se requirió de una evaluación y simulación de largo plazo para evaluar la presencia de una mejora significativa en el diseño de las reglas fiscales alternativas (al menos 20 años en adelante)[82].

[82] Estudios previos han evaluado el déficit primario no petrolero que es requerido para 20 años de proyección (Zambrano & Aguilera, 2010); así como 30 años para la trayectoria probabilística de la deuda pública (Wijnbergen & France, 2012) e inclusive 50 períodos en adelante (Penalver & Thwaites, 2006).

- En el capítulo III los cambios institucionales fueron evaluados de manera endógena; la principal limitante del trabajo fue la no modelación del factor institucional como un factor exógeno.
- El diseño metodológico no permitió encontrar la tasa óptima requerida de inversión pública o magnitud exacta de ingresos del recurso natural que deberían canalizarse hacia el gasto de capital.

f.2) Agenda de investigación

Se ha mencionado que la investigación debe constituirse como un fin al problema abordado y a la vez un nuevo comienzo porque reorienta el entendimiento teórico-contextual, así como sus implicaciones prácticas de forma contemporánea fundamentado en las limitaciones del estudio y su futura investigación (Geletkanycz & Tepper, 2012).

Con el propósito de buscar un mejor entendimiento sobre la posición fiscal y el diseño de reglas fiscales, existen factores teóricos alternativos, así como concepciones metodológicas que se apuntan como agenda para trabajos posteriores.

Desde el punto teórico, se hace necesaria la inclusión el diseño de reglas fiscales que consideren: a) el estado de equilibrio de la economía interna (consumo e inversión privada); b) la inclusión de sectores económicos donde empíricamente se originan las crisis de deuda pública (sector bancario y financiero) (Hostland & Karam, 2006); c) factores explicativos provenientes de la economía internacional (flujos de capitales y términos de intercambio).

Complementariamente, no se ha abordado el rol institucional fiscal que integre la interacción entre la sostenibilidad fiscal y los objetivos sociales o bienestar social (distribución del ingreso, inversión pública canalizada a programas sociales, entre otros.): ¿cuál es el punto de intersección de estos elementos para el diseño de una política fiscal?

Desde un enfoque metodológico, los elementos citados en los puntos anteriores pueden llevarse a cabo mediante un diseño de la política fiscal con una modelación de optimización inter−temporal (Agénor & Yilmaz, 2011; von Thadden & Vidal, 2010):

- La modelación de optimización permitiría encontrar la tasa óptima de canalización de ingresos fiscales del recurso natural que deberían canalizarse hacia el gasto de capital.

- Al menos dos períodos de ajustes: donde se permita captar el ajuste requerido de los coeficientes del gasto público con base en la presión fiscal− ingresos fiscales petroleros y no petroleros−cuando en el primer período se incrementa cada tipo de instrumento fiscal y requiere una convergencia para el segundo período al igual que el balance fiscal cíclicamente ajustado y la deuda pública (consumo, ahorro y deuda presente del gobierno versus niveles futuros).
- Determinación de cláusulas de escape para la posición fiscal frente a choques económicos que afecten el estado de equilibrio de la economía (interna y externa).

Finalmente, se hace mención que no existe ningún algoritmo o metodología en particular que determine de forma endógena el grado de sostenibilidad fiscal para países dependientes de un recurso natural.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, H., Mohd, M. & Dahalan, J., 2012. An empirical Study on Fiscal Sustainability in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Science*, 2(1), pp. 72 -90.

Acemoglu, D. & Robinson, J., 2001. A Theory of Political Transitions. *American Economic Review*, Volumen 91, pp. 938-963.

Afonso, A. & Rault, C., 2008. Step Analysis of Public Finances, The Case of the European Union. *European Central Bank, WP Series Nº 908/ June*, pp. 1-45.

Afonso, A. & Rault, C., 2010. What do we really know about the fiscal sustainability in the European Union? A panel data diagnostic. *Review World Economics, Finance & Trade*, Volumen 145, p. 731 – 755.

Agénor, R. & Yilmaz, D., 2011. The tiranny of fiscal rules: fiscal discipline, productive spending, and growth in a perfect foresight model. *Journal of Economic Policy Reform*, 14(1), pp. 69-99.

Agnello, L. & Sousa, R., 2009. The Determinants of Public Deficit Volatility. *European Central Bank*, Abril.

Aguilera, R., 2010. The future of the European natural gas market: A quantitative assessment. *Energy*, pp. 3332-3339.

Alchian, A., 1965. Some Economics of Property Rights. *Politico*, 30(4), p. 816–829..

Alesina, A. & Tabellini, G., 1987. Rules and discretion with non coordinated monetary and fiscal policies. *Econ Inq*, Volumen 25, p. 619–630.

Amieva, J., 2004. Finanzas Públicas en México. En: México D.F: Porrúa. Pg. 3 – 23; 143 -220; 223 -272..

Aráoz, F., Cerro, A., Meloni, O. & Soria- Genta, T., 2006. Fiscal Sustainability and Crises: The Case of Argentina. *Asociación Argentina de Economía Política.*

Asche, F., Osmundsen, P. & Sandsmark, M., 2006. The UK Market for Natural Gas, Oil and Electricity: Are the Prices Decoupled?. *The Energy Journal*, 27(2), pp. 27-40.

Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas – ASBA, 2001. El nuevo acuerdo de Capital de Basilea. Mayo.

Bachev, H., 2010. Efficiency and Sustainability of Economic Organizations in Agri-business. *Institute of Agricultural Economics, Sofia,Bulgaria,* October, 4(1), pp. 5-22.

Balassone, F. y otros, 2009. Fiscal Sustainability and Policy Implications for the Euro Area. *European Central Bank*, January.

Banco Central de Bolivia, B., 2012. *Información estadística del sector fiscal y la deuda pública.*

Bank of England, 2012. *Inflation Report,* s.l.: s.n.

Basurto, G. & Ghosh, A., 2001. The Interest Rate–Exchange Rate Nexus in Currency Crises. *IMF*, Volumen 47, pp. 99-120.

Baunsgaard, T., 2003. Fiscal Policy in Nigeria: Any Role for Rules. *IMF,* Volumen WP/03/155.

Baunsgaard, T., Villafuerte, M., Poplawski, M. & Richmond, C., 2012. *Fiscal Frameworks for Resource Rich Developing Countries.*

Bel, G., 2009. Against the mainstream: Nazi privatization in 1930's Germany. *Economic History Review.*

Bentzen, J. & Engsted, T., 1993. A Short- and Long-Run Elasticities in Energy Demand: A Cointegration Approach. *Energy Economics,* Volumen 15, pp. 9-16.

Berenguer-Rico, V. & Carrion-i-Silvestre, J., 2011. Regime Shifts in Stocks Flows I (2) – I (1) Systems: The case of U.S. Fiscal Sustainability. *Journal of Applied Econometrics,* Volumen 26, pp. 298 -321.

Bhagwati, J., 1970. Oligopoly Theory, Entry Prevention and Growth. *Oxford Economic Papers.*

Bjerkholt, O. & Niculescu, I., 2004. Fiscal Rules for Economies with Nonrenewable Resources: Norway and Venezuela. En: *Rules Based Fiscal Policy in Emerging Markets.*

Blanchard, O., Chouraqui, J. C., Hagemann, R. & Sartor, N., 1991. The Sustainability of Fiscal Policy: New Answers to Old Question. *OECD Economic Studies (R1547),* Volumen 15.

Blanchard, O. & Quah, D., 1989. The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances". *American Economic Review,,* Volumen 79, pp. 655-673.

Blecker, R., 2009. External Shocks, Structural Change, and Economic Growth in Mexico, 1979–2007. *World Development,* 37(7), pp. 1274-1284.

Bohn, H., 1998. The Behavior of US Public Debt and Deficits. *The Quarterly Journal of Economics,* 113(3), p. 949–963.

Bohn, H., 2005. *The sustainability of the fiscal policy in the United States.*

Bohn, H., 2007. Are stationary and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint?. *Journal of Monetary Economics,* 54(7), p. 1837 – 1847.

Borensztein, E., Cavallo, E. & Valenzuela, P., 2007. *Debt sustainability under catastrophic risk: The case for government budget insurance,* Washington, DC.

Boudoukh, J., Richardson, M. & Whitelaw, R., 1994. Industry Returns and The Fisher Effect. *The Journal of Finance,* XLIX(5), p. 1595.

Briones, G., 2006. *Teoría de las ciencias sociales y de la educación: epistemología.* 2da. ed. México: Trillas.

Brown, S. & Yücel, M., 2008. What Drives Natural Gas Prices?. *The Energy Journal,* 29(2), pp. 45-60.

Brown, S. & Yücel, M., 2009. Market Arbitrage: European and North American Natural Gas Prices. *The Energy Journal. International Association for Energy Economics. ,* pp. 167-185.

Brunnschweiler, C., 2008. Cursing the Blessings? Natural Resource Abundance, Institutions, and Economic Growth. *World Development,* 36(3), p. 399–419.

Bry, G. & Boschan, C., 1971. Front matter to Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs . En: *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs.* s.l.:UMI, pp. 13-2.

Brzozowski, M. & Gorzelak, J., 2010. The impact of fiscal rules on fiscal policy volatility. *Journal of Applied Economics,* XIII(2), pp. 205-231.

Buchheit, L. & Gulati, G., 2011. *Greek debt – The endgame scenarios.*

Buiter, W., Corsetto, G. & Roubini, N., 1993. Excessive deficits: sense and nonsense in the treaty of Maastricht, Economic Policy: A European forum 16. pp. 57 -100.

Burger, P. & Marinkov, M., 2012. Fiscal Rules and regime-dependent fiscal reaction functions: The South African case. *OECD Journal on budgeting,* 2012(1), pp. 79-107.

Cabrales, A. & Hauk, E., 2011. THE QUALITY OF POLITICAL INSTITUTIONS AND THE CURSE OF NATURAL RESOURCES. *The Economic Journal. Mes de Marzo.,* p. 58–88.

Campo, J., 2011. *Sostenibilidad fiscal: una aproximación de datos de panel para 8 países latinoaméricanos.*

Canavire, G. & Mariscal, M., 2010. *Implicaciones de la política macroeconómica, los choques externos y la protección social en Bolivia.*

Cano, C., 2010. *Regla fiscal y estabilidad macroeconómica en Colombia.*

Caputo, R., 2009. External Shocks and Monetary Policy. Does it pay to respond to Exchange Rate Deviations?. *Revista de Analisis Económico,* 24(1), pp. 55-99.

Cariani, P., 2008. An analysis and external shocks on Romanian Economy using a DSGE Model. *Romanian Journal of Economic Forecasting,* Volumen III, pp. 100 - 114.

Carlomagno, G., Lanzilotta, B., Lorenzo, F. & Noya, N., 2009. *Efectos asimétricos de los shocks externos sobre las economías del MERCOSUR.*

Carlstrom & Fuerst, T., 2000. The Fiscal Theory of the Price Level. *Economic Review,* 36(1).

Carrasquilla, A. & Salazar, N., 1992. *Sobre la Naturaleza del Ajuste Fiscal en Colombia.*

Carrera, J., Féliz, M. & Panizo, D., 1997. *Shocks económicos en el Mercosur,* s.l.: s.n.

Cartaya, V., Sáez, F. & Zavarce, H., 2010. *Ciclos de actividad económica y comovimientos de sectores en Venezuela.*

Cartea, A. & Williams, T., 2007. UK Gas Markets: the Market Price of Risk and Applications to Multiple Interruptible Supply Contracts. *Manuscrito no publicado,* pp. 1-29.

Castro, F. & Hernandez de Cos, P., 2000. On the Sustainability of the Spanish Public Budget Performance. En: Bank of Italy, ed. *Fiscal Sustainability.* s.l.:s.n., p. 135–173.

Cavalcanti, P., Galvao, A., Reis, F. & de Abreu, S., 2010. The effects of external and internal shocks on total factor productivity. *The Quarterly Review of Economics & Finance,* Volumen 50, pp. 298 -309.

Celasun, O., Debrun, X. & Ostry, J., 2007. Primary Surplus Behavior and Risk of Fiscal Sustainability in Emerging Market Countries: A "Fan Chart" Approach. *IMF Staff Papers, International Monetary Found,* 53(3), pp. 401-425.

Cherif, R. & Hasanov, F., 2011. Oil Exporters' Dilemma: How Much to Save and How Much to Invest. *International Monetary Fund, WP/12/4.*

Chiavenato, I., 2006. *Introducción a la teoría general de la administración.* 4ta. ed. México Df: Mc Graw Hill/ Interamericana editores.

Choksi, A., 1979. *State Intervention in the Industrialization of Developing Countries.*

Christiano, L. & Fitzgerald, T., 2003. The band-pass filter. *International Economic Review,* 44(2), p. 435–465.

Clements, M. & Hendry, D., 2006. On the limitations of comparing mean square forecast errors. *Journal of Forecasting,* 12(8), p. 617–637.

Coase, R., 1937. The Nature of the Firm. *Economica,* Volumen 4, pp. 386-405.

Collier, P., van der Ploeg, F., Spence, M. & Venables, A., 2009. Managing Resource Revenues in Developing Countries. *OXCarre Research Paper, Nº 15.*

Collignon, S., 2012. Fiscal Policy Rules and the sustainability of public debt in Europe. *International Economic Review,* 53(2), pp. 539-567.

Cologni, A. & Manera, M., 2008. Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy Economics,* Volumen 30, pp. 856 -888.

Comisión Europea, 2010. Public Finances in EMU 2010. *European Economy Nº 4/2010, Brussels; European Commision.*

Crispi, J. & Vega, A., 2003. *Sostenibilidad y Regla Fiscal: Análisis e indicadores para Chile.*

Croce, E. & Hugo, J., 2003. *Assessing Fiscal Sustainability: A Cross- Country Comparison.*

Cruz, A., 2011. Prediction of Currency Crisis using a fiscal Sustainability indicator. *Revista Análisis Económico,* 26(2), pp. 39-60.

Cuddington, J., 1997. *Analyzing The Sustainability of Fiscal Deficits in Developing Countries.*

Cuddington, J. & Wang, Z., 2006. Assessing the degree of spot market integration for U.S. natural gas: evidence from daily price data. *Journal of Regulatory Economics,* Volumen 29, p. 195–210.

Dabla-Norris, E. y otros, 2010. *Budget Institutions and Fiscal Performance in Low-Income Countries.*

Dahl, C. & Sterner, T., 1991. Analyzing Gasoline Demand Elasticities: A Survey. *Energy Economics,* Volumen 13, pp. 203-10.

Dahl, R. E., Oglend, A., Osmundsen, P. & Sikveland, M., 2011. Are oil and natural gas going separate ways in the UK? Cointegration tests with Structural shifts. *University of Stavanger.*

Datancurt, O., 2009. Choques externos y política monetaria. *Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú,* XXXII(64), pp. 127 -173.

Daude, C., Melguizo, A. & Neut, A., 2010. *Fiscal Policy in Latin America: Countercyclical and Sustainable at last?*

De Bock, R. & Guijón, J., 2011. *Will natural gas prices decouple from oil prices across the pond?* De Gregorio, J., 2007. En: *Macroeconomía Teoría y Políticas.* México: Pearson - Prentice Hall.

De Gregorio, J., 2007. Macroeconomía Teoría y Políticas. En: México: Pearson - Prentice Hall.

De la Cruz Gallegos, J. L., 2005. Determinantes externos del Consumo privado en México. *Revista Análisis Económico,* XX(44), pp. 283 -296.

De Mello, L., 2005. *Estimating a Fiscal Reaction Function: The Case of Debt Sustainability in Brazil.*

Dehn, J., 2000. *The effects on Growth Commodity Price Uncertainty and Shocks.*

Devarajan, S., Minh Le, T. & Raballand, G., 2010. Increasing Public Expenditure Efficiency in Oil-rich Economies. *Policy Research Working Paper 5287, The World Bank, Africa Region, Chief Economist Office. Mes de Abril.*

Dhumale, R., 2000. Public Investment in the Middle East and North Africa: Towards Fiscal Efficiency. *Development Policy Review,* Volumen 18, pp. 307-324.

Dimaggio, P. & Powell, W., 1983. The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review,* Volumen 48, pp. 147 -160.

Dixit, A. & Lambertini, L., 2003. Interactions of commitment and discretion in monetary and fiscal policies.. *American Economic Review,* pp. 1522-1542.

Domar, E., 1944. The 'burden of debt' and the national income. *American Economic Review,* 34(4), p. 798–827.

Dzialo, J., 2012. Fiscal Rule and Effective Fiscal Policy. *Comparative Economic Research,* 15(2), pp. 65-78.

Égert, B., 2010. *Fiscal Policy Reaction to the cycle in the OECD: Pro- or Counter-cyclical?* Egging, R., Holz, F., von Hirschhausen, C. & Gabriel, S., 2009. Representing GASPEC with the World Gas Model. *Energy, Special Issue,* pp. 97-117.

EIA, 2012. *U.S. Energy Administration Information.* [En línea]
Available at: http://www.eia.gov/
[Último acceso: domingo Febrero 2012].

Eisenhardt, K., 1988. Agency Theory: An Assessment and Review. *Academy ol Managwneni Review,* 14(1), pp. 57-74.

El Anshasy, A., 2012. Oil Revenues, Government Spending Policy, and Growth. *Public Finance and Management,* 12(2), pp. 120-146.

Enders, W., 2003. Multiequation Time-Series Models: Chapter 5. En: *Applied Econometric Time Series.* 2nd. ed. s.l.:John Wiley & Sons, pp. 291-292.

Energy Information Administration EIA - U.S., 2011. *Annual Energy outlook, Natural Gas Section, April, 26.*

Finon, D. & Locatelli, C., 2007. *Russian and European gas interdependence. Can market forces balance out geopolitics?*

Flood, R. & Isard, P., 1988. *Simple Rules, Discretion and Monetary Policy,* Massachusetts.

Flood, R. & Isard, P., 1989. Monetary Policy Strategies. *IMF Staff Papers* , 36(3).

FMI, 2005a. *Public Investment and Fiscal Policy—Lessons from the Pilot Country Studies.*

FMI, 2005. *Oil Market Developments and Issues.*

FMI, 2009. *The State of Public Finance: A cross-country fiscal monitor.*

FMI, 2010. *Preserving debt sustainability in Low-Income Countries in the Wake of the Global Crisis.*

Fondo Monetario Internacional (FMI), 2012. *International Monetary Fund.* [En línea] Available at: www.imf.org

Fondo Monetario Internacional (IMF), 2013. *World Economic Outlook.* [En línea] Available at: www.imf.org

Fondo Monetario Internacional, 2013. *International Monetary Fund, IMF.* [En línea] Available at: http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx

Fosco, C. & Saavedra, E., 2003. *Sustentabilidad de energéticos y la política regulatoria del Gas Natural en Chile.*

Frankel, J., 2010. The Natural Resource Curse: A Survey. *NBER Working Paper No. 15836*, pp. 1-55.

Frankel, J., 2011. *How Can Commodity Exporters Make Fiscal and Monetary Policy Less Procyclical?*

Furman, J. & Stiglitz, J., 1998. Economic Crises: Evidence and Insights from East Asia. *Brookings Papers on Economic Activity*, Volumen 2, p. 1–35.

Gabriel, S., J., Z. & Kiet, S., 2005. A large-scale linear complementarily model of North American natural gas market. *Energy Economics* , Volumen 27, pp. 639-665.

Gabriel, S., Kydes, A. & Whitman, P., 2001. The National Energy Modeling System: a large-scale energy economic equilibrium model. *Operations Research*, Volumen 49, p. 14–25.

Gaceta oficial de Bolivia "Héroes del Chaco", 1996. *Ley 1689. Ley de Hidrocarburos.*.

Gaceta oficial de Bolivia "Héroes del Chaco", 2005. *Ley 3058. Ley de Hidrocarburos.*

Gaceta oficial de Bolivia: "Héroes del Chaco", 2006. *Decreto Supremo Nº 28701.*

Gaceta oficial de Bolivia: "Héroes del Chaco", 2006. *Decreto Supremo Nº 28701, D.S 1214, Ley Nº 3058.*

Galesi, A. & Lombardi, M., 2009. *External Shocks and international inflation linkages a global VaR analysis.*

Galkovskaya, V., 2011. *Has Nominal Exchange Rate have a predictive power for Oil and Gas Prices? The Case of Russia.*

García de la Vega, V., 2009. *Valuación de Opciones del Gas Natural en la Industria Energética.*

Geletkanycz, M. & Tepper, B., 2012. Publiching in AMJ-Part6: Discussing the implications. *Academy of Management Journal*, 55(2), pp. 256-260.

Ghatak, S. & Sánchez, J., 2007. Is Fiscal Policy Sustainable in Developing Economies?. *Review of Development Economics*, 11(3), pp. 518-530.

Girouard, N. & Andre, C., 2006. *Measuring Cyclically-Adjusted Budget Balances for OECD Countries.*

González, J. & Mesa, R., 2007. Los ingresos del petróleo como mecanismo de ajuste externo. *Perfil de Coyuntura Económica*, Volumen 9, pp. 21-45.

Greene, W., 1999. En: *Análisis Econométrico.* 3era ed. Madrid: Prentice Hall, p. 727.

Guedes de Oliveira, F., 2008. *Empirical determinants of government efficiency*.

Guriev, S., Kolotilin, A. & Sonin, K., 2011. Determinants in oil sector: A theory of nationalization from panel data. *Journal of Law, Economics & Organizaton,* 27(2), pp. 301-323.

Gurvich, E., Vakulenko, E. & Krivenko, P., 2009. Cyclicality of Fiscal Policy in Oil-Producing Countries. *Problems of Economic Transition,* 52(1), p. 24–53..

Gutiérrez, E., Mejía, P. & Cruz, B., 2005. Ciclos económicos y el Sector externo en México. Evidencias de relaciones cambiantes en el tiempo. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional,* 5(1), pp. 63-90.

Gylfason, T., 2001. *Natural Resources and Economic Growth: What Is the conection?*. s.l., Institute for Economic Research and Policy Consulting and the German Advisory Group on Economic.

Hajdenberg, A. & Romeu, R., 2010. Parameter Estimate Uncertainty in Probabilistic Debt Sustainability Analysis. *International Monetary Fund, IMF,* 57(1), pp. 61-83.

Hakkio, C. S. & Rush, M., 1991. Cointegration: how short is the long run?. *Journal of International Money and Finance,* 10(4), pp. 571-581.

Hamilton, J. & Flavin, M., 1986. On the Limitations of Government Borrowing: A Framework for Empirical Testing. *American Economic Review,* 76(4), p. 808–819.

Harding, D. & Pagan, A., 2002. Dissecting the cycle: a methodological investigation. *Journal of Monetary Economics,* Volumen 49, pp. 365-381.

Hart, N., 2009. Discretionay Fiscal Policy and Budget Deficits: An Ortodox Critique of Current Policy Debate. *The Economic and Labour Relations Review,* 19(2), pp. 39-58.

Hathroubi, S. & Rezgui, S., 2011. Fiscal Policy Cyclicality in Developing Countries: Case of Tunisia. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business,* 3(5), pp. 41-66.

Haunner, D. & Kyobe, A., 2008. *Determinants of government efficiency*.

Hendry, D., 2006. Robustifying forcasts from equilibrium-correction models. *Journal of Econometric,* Volumen 135, pp. 399 -346.

Heydemann, S., 2008. Institutions and Economic Performance: The Use and Abuse of Culture in New Institutional Economics. *St Comp Int Dev,* pp. 27-52.

Hinings, C. & Greenwood, R., 2002. Disconnects and Consequences in Organization Theory?. *Administrative Science Quarterly,* Volumen 47, pp. 411-421.

Hodrick, R. & Prescott, E., 1997. Post-war Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking,* Volumen 29, pp. 1-16.

Holden, S., 2013. Avoiding the resource course. *Energy Policy.*

Holmes, M., Otero, J. & Panagiotidis, T., 2010. (2010). "Are EU Budget Deficits Stationary?. *Empirical Economics,* 38(3), pp. 767-778.

Hostland, D. & Karam, P., 2006. *Assessing Debt Sustainability in Emerging Market Economies Using Stochastic Simulation Methods.*

Hughes, A., 2008a. Debt targets and fiscal sustainability in an era of monetary interdependence. *IEPP,* Volumen 5, pp. 165 -187.

Hughes, A., 2008b. Post-Thatcher Fiscal Strategies in the UK: an Interpretation . En: S. J. Neck R, ed. *Sustainability of Public Debt.* s.l.:MIT, Cambridge.

Huppmann, D., 2011. The World Gas Market in - 2030 development scenarios using the Word Gas Model. *Int.J. Global Energy Issues,* 35(1), pp. 64-84.

Husain, A., Tazhibayeva, K. & Ter-Martirosyan, A., 2008. Fiscal Policy and Economic Cycles in Oil-Exporting Countries. *IMF, WP/08/253.*

Hussain, N. & Gunter, B., 2005. *External Shocks and the HIPC Initiative: Impacts on Growth and Poverty in Africa*, s.l.: Blackwell Publishing Ltd.

Ibrahim, A., 2009. *Natural Gas Markets: how sensitive are they to the crude oil changes.*

Ilzetzki, E., 2006. *Rent seeing distortions and procyclicality.*

Ilzetzki, E. & Végh, C., 2008. *Procyclical Fiscal Policy in Developing Countries: Truth or Fiction?*

INE, 2011. *Instituto Nacional de Estadística.* [En línea]
Available at: www.ine.gob.bo

INE, 2013. *Instituto Nacional de Estadística.* [En línea]
Available at: www.ine.gob.bo
[Último acceso: 15 de enero Enero 2013].

Izquierdo, A. D. C. & Panizza, U., 2004. *Fiscal Sustainability in Emerging Market Countries with an Application to Ecuador.*

Jemio, L. & Wiebelt, M., 2003. ¿Existe Espacio para Políticas Anti-Shocks en Bolivia? Lecciones de un análisis basado en un Modelo de Equilibrio General Computable. *Instituto de Investigaciones Socio Económicas iisec, documento de trabajo Nº 01/03,* pp. 1-47.

Jodice, D., 1980. Sources of Change in Third World Regimes for Foreign Direct Investment, 1968-1976. *International Organization*, Volumen 34, pp. 177- 206.

Jones, S. & Ocampo, J., 2009. *The financial crisis and its impact on developing countries.*

Josse, C. & Neumann, A., 2006. *Transatlantic Natural Gas and Oil Price Relationships: An Empirical Analysis.*

Kaminsky, G., 2009. *Terms of Trade Shocks and Fiscal Cycles.* Sydney, 17–18 August., s.n.

Kao, C. & Wan, J., 2009. Information transmission and market interactions across the Atlantic — an empirical study on the natural gas market. *Energy Economics*, 31(1), pp. 152-161.

Kapopoulos, P. & Lazaretou, S., 2011. Fiscal Policy Stance and Debt Sustainability in SEE countries: A Comparative Analysis. *SEE Journal*, pp. 55-66.

Kebede, Y. & Marian, G., 2011. Testing for unit roots, causality, cointegration, and efficiency: The case of northwest US gas natural market. *Energy*, Volumen 36, pp. 3489-3500.

Keynes, J., 1923. A tract on monetary reform. En: 1. edition, ed. *The collected writings of John Maynard Keynes.* London.

Kjärstad, J. & Jhonsson, F., 2007. Prospect of European gas market. *Energy Policy*, Volumen 35, pp. 869-888.

Kobrin, S., 1980. Foreign Enterprise and Forced Divestment in LDCs. *International Organizagion*, Volumen 34, pp. 65-88.

Kose, M., 2002. Explaining Business Cycles in Small Open Economies. How much do world prices matter?. *Journal of international Economics*, Volumen 56, pp. 299- 327..

Koutsoyanis, A., 2002. *Microeconomía moderna.* Primera reimpresión ed. Londres edición original, Buenos Aires.

Kovacevic, A., 2009. The Impact of the Russia–Ukraine Gas Crisis in South Eastern Europe. *Oxford Institute for Energy Studies. NG 29, March 2009* .

Krichene, N., 2005. *A Simultaneous Equation Model for World Crude Oil and Natural Gas Markets.*

Kumah, F. & Matovu, J., 2005. *Commodity Price Shocks and the Odds on Fiscal Performance: A Structural VAR Approach.*

Kumar, P., Narayan, S. & Smyth, R., 2008. Are Shocks permanent or temporary? Panel data evidence from crude oil, an NGL production in 60 countries. *Energy economics*, Volumen 30, pp. 919 -938.

Kuralbayeya & Vines, 2008. Shocks to Terms of Trade and Risk-premium in an Intertemporal Model: The Dutch Disease and a Dutch Party. *Open Econ Review*, Volumen 19, pp. 277 - 333.

Kydland, F. & Prescott, E., 1990. Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14(2), pp. 3-18.

Labra, A., 1980. *Public Enterprise in an Underdeveloped Economy.* New York: St. Martin's Press.

Lanteri, L., 2008. Choques de precios de materias primas, desempeño fiscal y crecimiento, una propuesta de Varianza Estructural para la economía argentina. *Estudios Económicos,* 23(2), pp. 163 -202.

Lanteri, L., 2009a. Choques externos y fluctuaciones macroeconómicas, alguna evidencia para la economía Argentina. *Análisis Económico,* XXIV(57), pp. 255-275.

Lanteri, L., 2009b. Términos de intercambio externos y balanza comercial, Alguna evidencia para la economía Argentina. *economía mexicana nueva época,* XVIII(2), pp. 221- 248.

Lanteri, L., 2010. Determinantes de los precios reales del petróleo y de las materias primas no petroleras, 1980:1-2009:3. *Análisis Económico,* XXV(59), pp. 99-120.

Larraín, F. & Sachs, J., 2002. Bienes transables y no transables. En: *Macroenomía en la economía global.* 2da. ed. s.l.:Prentice Hall & Pearson Education, pp. 658-665.

Larraín & Sachs, 2002. *Macroeconomía en la economía global.* Segunda ed. Buenos Aires: Prentice Hall y Pearson education.

Leeper, E., 2010. *Monetary Science fiscal alchemy,* s.l.: Dummy, D.

Letendre, M. & Luo, D., 2007. Investment-specific shocks and external balances in a small open economy model. *Canadian Journal of Economics,* 40(2), pp. 650 -678.

Levin, J., 2000. *Adjustment to External Shocks: Kenya 1986-1995,* s.l.: Blackwell Publishers, Oxford OX4 1JF, Malden.

Lewis, T. R., Matthews, S. A. & Burness, H. S., 1979. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources: Note. *American Economic Review,* Volumen 69, pp. 227-230.

Linnemann, L. & Schabert, A., 2012. Fiscal rules, interest payments on debt, and the irrevelance of the Taylor Principle. *Scottish Journal of Political Economy,* 59(3), pp. 250-265.

Llinás, M., 2002. Incidencia de la volatilidad de los precios del petróleo en la determinación del ciclo económico colombiano. *Desarrollo y Sociedad,* Issue 50, pp. 1- 66.

Lochner, S. & Bothe, D., 2009. The development of natural gas supply costs to Europe, The United States, Japan in a globalizing gas market- Model based analisys until 2030. *Energy Policy,* Volumen 39, pp. 1518-1528.

Lohmann, S., 1992. Optimal Commitment in Monetary Policy: Credibility versus Flexibility. *American Economic Review,,* Volumen 82, p. 273–86..

Lora, E., Powell, A. & Tavella, P., 2011. *¿Qué efecto inflacionario tendrá el shock de precios de alimentos de América Latina?*

Lora, O., Mendoza, R. & Quiroga, T., 2002. *Sostenibilidad del Endeudamiento Público en Bolivia.* Santiago de Chile, s.n., pp. 44-86.

Loría, E., 2007. *Econometría con aplicaciones.* Primera ed. México: Pearson Education.

Loría, E. & Salas, E., 2013. *Ciclos, crecimiento económico y crisis en México, 1980 - 2012.* Toluca, Edo. de México.

Loza, G., 2002. El shock de precios de los productos básicos en Bolivia. *Revista de la Cepal Nº 76, mes de abril,* pp. 179-196.

Lozano, I. & Cabrera, E., 2009. *Una nota sobre la sostenibilidad fiscal y el nexo entre los ingresos y gastos del Gobierno Colombiano.*

Lozano, I. & Toro, J., 2007. *Fiscal Policy Throughout the Cycle: The Colombian Experience.*

Lucas, R., 1988. On the mecanichs of Economic Development. *Journal of Monetary Economics,* Volumen 22, pp. 168-191.

Maguirre, S. & Hardy, C., 2009. Discourse and deinstitutionalization: The decline of DDT. *Academy of Management Journal,* 52(1), pp. 148-178.

Maliszewski, W., 2009. *Fiscal Policy Rules for Oil Producing Countries: A Welfare-Based Assessment.*

Manasse, P., 2006. *Procyclical Fiscal Policy: Shocks, Rules, and Institutions—A View from MARS.*

Manasse, P., 2007. Deficit Limits and Fiscal Rules for Dummies. *International Monetary Fund,* 54(3), pp. 455-473.

Manheim, J. & Rich, R., 1999. Cap. 2 Construcción de la teoría. En: *Análisis político empírico. Métodos de investigación en ciencia política.* Madrid: Alianza Universidad Textos, pp. 29-33.

Marcel, M., 2003. *Balance Estructural : La Base de la Nueva Política Fiscal Chilena,* Santiago de Chile.

Marte, O. & Villanueva, B., 2007. Los precios internacionales del Petróleo, el PIB Real y los precios de la economía dominicana. *Ciencia y Sociedad,* 32(2), pp. 190 -216..

Mates, N., 2011. Fiscal Policy: Lessons From the Global Crisis. *Croatian Economic Suvey,* 13(1), pp. 5-56.

Matsen, E. & Torvik, R., 2004. *Optimal Dutch Disease.*

Mazighi, A., 2005. Henry Hub and national balancing point prices: what will be the international gas price reference?. *OPEC Review,* Volumen 29, p. 219–230.

McGillivray, M., Naude, W. & Santos-Paulino, A. U., 2010. Vulnerability, Trade, Financial Flows and State Failure in Small Island Developing States",. *Journal of Development Studies,* 46(5), pp. 815 - 827.

Medas, P. & Zakharova, D., 2009. A Primer on Fiscal Analysis in Oil-Producing Countries. *IMF, WP/09/56 Pp. 1 -41.*

Medina, L., 2010. The dynamic effects on commodity prices on fiscal performances in Latin America. *IMF, WP/10/192.*

Megginson, W. & Netter, J., 2001. From State to Market: A Survey of Empirical Studies on Privatization. *The Journal of Economic Literature,* 39(2), p. 321–338.

Mehlum, H., Moene, K. & Torvik, R., 2006. Institutions and the Resource Curse. *The economic Journal,* pp. 1-20.

Mejía, P., Gutiérrez, E. & Farías, C., 2006. La Sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos. *Investigación económica - UNAM,* LXV(258), pp. 15-45.

Mendoza, A. & Smith, P., 2013. *Equity Returns and the Business Cycle: The Role of Supply and Demand Shocks.*

Milesi, G. & Razin, A., 2000. Current Account Reversals and Currency Crises: Empirical Regularities. En: P. Krugman, ed. *Currency Crises.* s.l.:University of Chicago Press.

Millward, R., 1976. Price Restraint, Anti-inflation Policy and Public and Private Industry in the United Kingdom, 1949–1973. *Economic Journal,* Volumen 86, p. 226–242..

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Bolivia, s.f. [En línea] Available at: www.economiayfinanzas.gob.bo

Miruc, A., 2010. Efficiency of Public Administration – Selected Problems. *Slovenian Law Review,* 7(1), pp. 115 -123.

Modigiliani, F., 1958. New Developments on the Oligopoly Front. *Journal of Political Economy. Reimpreso enG.C. Archibald, ed., Readings in the Theory of the Firm, Penguin, 1971.*

Mohammadi, H., 2011. Long-run relations and short-run dynamics among coal, natural gas and oil prices. *Applied economics,* Volumen 43, p. 129 – 137.

Mora, J., 2008. *Relative importance of foreign and domestic shocks in the Venezuelan economy*.

Moreno, J. & Pérez, J., 2009. Sostenibilidad del Déficit, Cointegración y Cambio de Régimen en Colombia.

Moss, T., 2011. Oil to Cash: Fighting the Resource Curse through Cash Transfers, WP 237. *Center for Global Development.*

Möst, D. & Perlwitz, H., 2009. Prospects of gas supply until 2020 in Europe and its relevance for the power sector in the context of emission trading. *Energy,* 34(10), pp. 1510 -1522.

Muller, P. & Price, R., 1984. *Structural Budget Deficits and Fiscal Stance.*

Murphy, F., Conti, J., Shaw, S. & Sanders, R., 1988. Modeling and forecasting energy markets with the Intermediate Future Forecasting System. *Operations Research,* Volumen 36, p. 406– 420.

Murry, D. & Zhu, Z., 2008. Asymmetric price responses, market integration and market power: A study of. U.S. natural gas market. *Energy Economics ,* Volumen 30, pp. 748-765.

Musgrave, R., 1997. Reconsidering the fiscal role of the government. *The American Economic Review*, 87(2), pp. 156-159.

Navajas, F., Artana, D., Catena, M. & Bour, J. L., 2008. *Tópicos Macrofiscales y Perspectivas de sostenibilidad fiscal en Bolivia.*

Neumann, A., 2008. *Linking Natural Gas: Is LNG Doing its Job?*

Nicholson, W. & Snyder, C., 2011. Competencia Perfecta. En: *Microeconomía intermedia y su aplicación.* Undécima ed. s.l.:Cengage Learning.

Nicholson, W. & Snyder, C., 2011. El poder de mercado. En: *Microeconomía intermedia y su aplicación.* Undécima ed. s.l.:Cengage Learning, pp. 375-439.

Nina, O. & Brooks de Alborta, A., 2001. *Vulnerabilidad macroenómica ante Shocks Externos: El caso Boliviano,* La Paz. Pp. 1-44.

Olson, M., 1969. The Logic of Collective Actions: Public Goods and the Theory of Groups. *Cambridge: Harvard University Press.*

Ossowski, R., Villafuerte, M., Medas, P. & Thomas, T., 2008. *Managing the Oil Revenue Boom: The Role of Fiscal Institutions.*

Paltsev, S. y otros, 2010. *The future U.S. Natural Gas Production, Use and Trade.*.

Parkín, M. & Loría, E., 2010. En: *Microeconomía versión para Lationamérica.* Naucalpan de Juárez, Estado de México: Pearson-education.

Pedroni, P. (., 2004. Panel cointegration; asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the purchasing power parity hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), p. 597–625.

Pedroni, P., 1999. Critical values for cointegrating tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(1), p. 653–670.

Penalver, A. & Thwaites, G., 2006. *Fiscal rules for debt sustainability in emerging markets: The impact of volatility and default risk.*

Peña, C., 2008. Choques petroleros, incertidumbre e inversión privada. Venezuela, 1968-2007. *Perfil de Coyuntura económica*, Volumen 11, pp. 51-74.

Pepper, W. & Lo, G., 1971. *Application of linear program to gas market and pipeline model in the state of Victoria, Australia.*

Pérard, E., 2009. Water Supply: Public or Private? An approach based on cost of funds, transaction costs, efficiency and political costs. *Policy and Society*, Volumen 27, pp. 193-219.

Perilla, R., 2009. *Descomposición sectorial y dinámica del impacto de precios del petróleo Sobre el Crecimiento Económico en Colombia*

Perner, J. & Steeliger, 2003. *Representing GASPEC with the World Gas Model*

Perron, P., 1989. The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), pp. 1361-1401.

Piasecki, R. & Wulf, E., 2013. Fiscal Policy Rules: An evaluation based on Chilean economy experience. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(2), pp. 224-232.

Pierre, A. & Montiel, P., 2000. La macroeconomía del desarrollo. En: México D.F.: Fondo de la cultura económica.

Pincheira, P. & García, Á., 2007. *Impacto inflacionario de un Shock de Precios del Petróleo: Análisis Comparativo entre Chile y Países Industriales.*

Polito, V. & Wickens, M., 2011. Erratum to: Assessing the fiscal stance in the European Union and the United Sates, 1970-2011. *Economic Policy*, Volumen 26, pp. 599-647.

Polito, V. & Wickens, M., 2012. A model-based indicator of the fiscal stance. *European Economic Review,* Volumen 56, pp. 526 -551.

Popper, K., 1973. *La lógica de la investigación científica.* Madrid: Tecnos.

Popper, K., 1975. La ciencia normal y sus peligros. En: L. y. Musgrave, ed. *La crítica y el desarrollo del conocimiento.* Barcelona: Grijalbo, p. 156.

Quintos, C., 1995. Sustainability of the deficit process with structural shifts. *Journal of Business and Economic Statistics,* Volumen 13, p. 409–417..

Raddatz, C., 2007. Are external shocks responsible for the instability of output in low-income countries?. *Journal of Development Economics.,* Volumen 84, pp. 155-187.

Ramberg, D. & Parsons, J., 2012. The Weak Tie Between Natural Gas and Oil Prices. *The Energy Journal,* 33(2).

Razav, H., 2009. Natural Gas Pricing in Countries of the Middle East and North Africa. *World Bank, 1818 H St NW, Washington, DC.*

Remme, U., Blesl, M. & Fhal, U., 2007. Prospect of European gas market. *Energy Policy,* Volumen 36, pp. 1622-1641.

Ríos, G., 2003. *Venezuela: Sostenibilidad Fiscal en un Contexto de Alta Volatilidad.*

Robinson, J., Torvik, R. & Verdier, T., 2006. Political foundations of the resource curse. *Journal of Development Economics,* Volumen 79, pp. 447-468.

Rodríguez, L., 2011. *Reglas fiscales e instituciones presupuestales.*

Romer, P., 1990. Increasing return and Long-run Growth. *Journal of Political Economy,* Volumen 4, pp. 1002-1017.

Rosa, J. & Pérard, E., 2010. When to privatize? When to nationalize? A competition for ownership approach. *Kyklos,* 63(1), p. 110 – 132.

Rötheli, T., 1995. Expectations about Change in Market Structure and Natural Extraction. *Journal of Economics,* 62(2), pp. 203 -214..

Sachs, J. D. & Warner, A. M., 1997. Sources of slow growth in African economies. *Journal of African Economies.,* Volumen 6, p. 335–76.

Sachs, J. & Warner, A., 1995. Natural resource abundance and economic growth. *NBER Working Paper No. 5398.*

Saif, S., 2006. *Forecasting gas natural prices using cointegration technique.*

Salazar, N. & Prada, D., 2003. *Balance Estructural del Gobierno Central de Colombia.*

Salvatore, D., 2009. *Microeconomía.* 4ta. ed. México D.F.: Mc Graw Hill.

Sánchez, B., Baena, C. & Esqueda, P., 2000. *La competitividad de la industria petrolera venezolana.*

Sánchez, F. & Vargas, A., 2005. *La Volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina.*

Santiago, R., Zunino, G. & Lanzilotta, B., 2011. *Efectos Macroeconómicos de los Shocks externos en Uruguay.*

Sappington, D. & Stiglitz, J., 1987. Privatization, Information, and Incentives. *Journal of Policy Analysis & Management,* 6(4), p. 567–582..

Sauma, P. & Sánchez, M., 2011. *Análisis comparativo de las implicaciones de la política económicos, los choques externos y los sistemas de protección social en la pobreza y la desigualdad en siete países de América Latina.*

Schaechter, A., Kinda, T., Budina, N. & Weber, A., 2012. *Fiscal Rules in response to the crisis-toward the Next Generation Rules. A New dataset.*

Schick, A., 2010. Post-Crisis Fiscal Rules: Stabilising Public Finance while Responding to Economic Aftershocks. *OECD Journal on Budgeting,* 10(2), pp. 35-51.

Scott, R. & Davis, G., 2007. Organization of the environment. En: *Organizations and Organizing. Rational, natural, and open system perspectives.* s.l.:Pearson-Prentice Hall: Upper Saddle River.

Secomandi, N., 2010. *On the Pricing of Natural Gas Pipeline Capacity*.

Segura, A., 2006. *Management of Oil Wealth Under the Permanent Income Hypothesis: The Case of São Tomé and Príncipe.*

Shapiro, C. &. W. R., 1990. Economic rationales for the scope of privatization. En: Suleiman & J. Waterbury, edits. *The political economy of public sector reform and privatization.* Boulder, Colorado: Westview Press.

Shleifer, A., 1998. State versus Private Ownership. *The Journal of Economic Perspectives,* 12(4), p. 133–150.

Siliverstovs, B., L'Hégaret, G., Neumann, A. & von Hirschhausen, C., 2005. International Market Integration for Natural Gas? A Cointegration Analysis of Prices in Europe, North America and Japan. *Energy Economics,* 27(4), pp. 603-615.

Sims, C., 1980. Macroeconomics and Reality. *Econometrica,* Volumen 48, pp. 1-49.

Sims, C., 1986. Are forecasting Models Usable for Policy Analysis?. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review,* pp. 3-16.

Smidova, Z., 2011. *Public spending efficiency in the Czech Republic: Fiscal Policy framework and the main spending areas of pensions and healthcare.*

Sparrowe, R. & Mayer, K., 2011. Grounding hypotheses. *Academy of Management Journal,* 54(6), pp. 1098-1102.

Stevens, P., 2003. *Resource impact – curse or blessing, a literature survey.*

Stiglitz, J., 1976. Monopoly and the Rate of Extraction of Exhaustible Resources. *American Economic Review,* Volumen 66, pp. 655-661.

Stiglitz, J., 2000. *La economía del sector público.*

Stiglitz, J. & Dasgupta, P., 1981. Market Structure and Resource Extraction under Uncertainty. *Scand. J. Of Economics,* pp. 319 -332.

Stoian, A. & Câmpeanu, E., 2010. Fiscal Policy Reaction in the short term for Assessing Fiscal Sustainability in the long run in Central and Easter European Countries. *Journal of Economics and Finances,* 60(6), pp. 501-518.

Strawczynski, M. & Zeira, J., 2011. *Procyclicality of fiscal policy in emerging countries: The Cycle is the Trend.*

Sturm, J., 2001. *Determinants of public capital spending.* Frankfurt, Monday 11 June 2001, s.n.

Sylos-Labini, P., 1962. *Oligopoly and Technical Progress.*

Talvi, E. & Végh, C., 1998. *Fiscal Policy Sustainability: A basic framework.*

Talvi, E. & Végh, C., 2005. Tax base variability and procyclical fiscal policy in developing countries. *Journal of Development Economics,* Volumen 78, p. 156– 190.

Tanner, E. & Samake, I., 2006. *Probabilistic Sustainability of Public Debt: A Vector Autoregression Approach for Brazil, Mexico and Turkey.*

Taylor, J. & Speaker, K., 2008. *The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong.*

Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic managment. *Strategic Managment Journal,* 18(7), pp. 509-533.

Thomas, J. & Worrall, T., 1994. Foreign direct investment and the risk of expropriation. *The Review of Economic Studies,* 61(1), pp. 81-108.

Ucal, M. & Alici, A., 2010. Is fiscal Policy sustainable in Turkey. *Emerging Markets, Finance & Trade,* 46(1), p. 83 – 93.

Utlaut, J. & Van Roye, B., 2010. *The Effects of External Shocks on Business Cycles in Emerging Asia: A Bayesian VAR Model.*

Vahtra, P., 2009. Energy security in Europe in the aftermath of 2009 Russia-Ukraine gas crisis" In: "The EU-Russia gas connection: Pipes, politics and problems. *Electronic Publications of Pan-European Institute,* Volumen 8, pp. 158 -165.

Valdivia, D. & Montenegro, M., 2010. *Reglas Fiscales en Bolivia en el contexto de un Modelo de Equilibrio General Dinámico General Estocástico,* La Paz.

Valdivia, D. & Yujra, P., 2009. *Identificación de los ciclos económicos en Bolivia: 1970 - 2008.*

van der Ploeg, F. & Poelhekke, S., 2008. Volatility and the Natural Resource Curse. *OxCarre Research Paper, No. 2008-03,* pp. 1-30.

van der Ploeg, F. & Venables, A., 2009. Harnessing Windfall Revenues: Optimal Policies for Resource-Rich Developing Economies. *CESIFO WORKING PAPER NO. 2571, CATEGORY 1: PUBLIC FINANCE.*

Venables, A., 2010. Resource rents; when to spent and how to save. *Oxfor Centre for the Analysis of Resource Rich Countries, 13/5/10.*

Vergara, R., 2002. Política y Sostenibilidad Fiscal en Chile. *Estudios Públicos,* Volumen 88, pp. 45 -65.

Vickers, J. & Yarrow, G., 1991. Economic Perspectives on Privatization. *The Journal of Economic Perspectives,* 5(2), pp. 111-132.

Villafuerte, M. & López, P., 2010. Fiscal Policy in Oil Producing Countries During the Recent Oil Price Cycle. *International Monetary Fund.*

Villafuerte, M., López, P. & Ossowski, R., 2011. *Riding the Roller Coaster: Fiscal policies of non-nonrenewable resources exporters in Latin American and the Caribbean.*

Villar, J. & Joutz, F., 2006. The relationship between oil and gas prices. *Energy Information Administration,* Octubre.pp. 1-43.

Villegas, C., 2004. *Privatización de la industria petrolera en Bolivia.* Segunda ed. La Paz: Plural.

von Thadden, L. & Vidal, J., 2010. Debt Stabilizing Fiscal Rules. *Journal of Public Economic Theory,* 12(5), pp. 923-941.

Wakeman-Lin, J., Mathieu, P. & van Selm, B., 2003. Oil Fund in Transition Economies: Azerbaijan and Kazakhstan. En: J. Davis, R. Ossowski & A. Fedelino, edits. *Fiscal Policy Formulation, and Implementation in Oil-producing countries.* s.l.:s.n., pp. 339-358.

Weick, K., 1995. What theory is not, theorizing is. *Administrative Science Quarterly,* Volumen 40, pp. 385-390.

Westerlund, J. & Edgerton, D., 2007. A panel bootstrap cointegration test. *Economics Letters,* 97(3), pp. 185-190.

Wijnbergen, S. & Budina, N., 2011. *Fiscal Sustainability, Volatility and Oil Wealth: A Stochastic Analysis of Fiscal Spending Rules.*

Wijnbergen, S. & France, A., 2012. Assesing Debt Sustainability in a Stochastic Environment: 200 Years of Dutch Debt and Deficit Managment. *De Economist,* Volumen 160, pp. 219-236.

Williamson, O., 1996. The Mechanisms of Governance. *Oxford University Press.*

Willner, J., 1996. Social Objectives, Market Rule and Public Policy. En: P. Devine, Y. Katsoulacas & R. Sugden, edits. *Competitiveness, Subsidiarity and Industrial Policy.* New York: Rutledge.

Willner, J., 1999. Policy objectives and performance in a mixed market with bargaining. *International Journal of Industrial Organization,* Volumen 17, p. 137–145.

Wooldridge, J., 2010. Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data. En: s.l.:Cambridge, MA: The MIT Press.

Wyplosz, C., 2011. Debt Sustainability Assessment: Mission Impossible. *Review of Economics and Institutions,* 2(3), pp. 1-37.

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, Y., 2012. *Estadísticas de mercados de exportación.*

Yarrow, G., 1986. Privatization in Theory and Practice. *Economic Policy,* 1(2), p. 319–378.

Yarrow, G., 1999. A Theory of Privatization, or Why Bureaucrats are Still in Business?. *World Development,* 27(1), p. 157–168.

Zambrano, O. & Aguilera, G., 2010. *Elementos de sostenibilidad fiscal en países ricos en hidrocarburos: el caso de Bolivia.*

Zan Chiou Wei, S. & Zhu, Z., 2006. Commodity convenience yield and risk premium determination: The case of U.S. natural gas market. *Energy Economics,* Volumen 28, pp. 523-534.

Zwart, G., 2009. European Natural Gas Market: Resource Constrains and Market Power. *The energy Journal. International Association for Energy Economics.,* p. 151 – 165..

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1.1 Nuevas reglas fiscales adoptadas desde 2010

Región	País	Descripción de reglas
Latinoamérica	Colombia	Una regla de balance estructural fue aprobada por el congreso en Junio de 2011. Se estableció un sendero de déficit estructural menor al 2.3% del PIB para el 2014 y se enmarcó un techo presupuestario efectivo del 1% a PIB en el 2022. La regla permite expansiones fiscales cuando el crecimiento económico esperado es del 2% más bajo que la tasa de largo plazo, además de crear un fondo de estabilización soberano.
Latinoamérica	Ecuador	Una nueva regla de gasto fue adoptada en el 2010 y tomó efecto en el 2011, pero los límites existentes de balance presupuestario y deuda pública disminuyeron. La regla de gasto consistió que el gasto corriente no puede mayor que los ingresos permanentes (incluyendo ingresos petroleros). El uso de financiamiento externo e ingresos petroleros deben ser empleados, exclusivamente, para financiar la inversión pública.
América	Estados Unidos	Reglas estatutarias de *pay-as-you-go* para ingresos y gastos mandatorios fueron restablecidas en febrero de 2010, sujetas de importantes excepciones. En agosto de 2011, el congreso estableció cuentas de fiscales, destinadas al ahorro ($us. 900 billones durante la próxima década). Adicionalmente, se han establecido recortes automáticos de gastos, los cuales están programados desde enero de 2013, proyectándose ahorros de $1,3 trillones durante una década, con una mitad proveniente del gasto en defensa nacional y la otra mitad de programas domésticos (excluyendo programas de seguridad social, medicamentos, y otros programas de derechos humanos)
Europa	Austria	El parlamento aprobó el 7 de diciembre de 2011, una enmienda a la ley de presupuesto federal, en la cual se estipula que desde el 2017 en adelante, el déficit estructural a nivel federal (incluyendo la seguridad social) no deberá exceder el 0.35% del PIB. Esta regla es conceptualmente similar a la regla alemana, con la diferencia que la última no ha sido todavía incluida en la constitución.
Europa	Israel	Una regla de deuda a PIB del 60% fue introducida en el 2010, y la regla de gasto estableció un ajuste para conseguir este objetivo.
Europa	Polonia	Una nueva regla de gasto (desde 2011) limitó el incremento del presupuesto en el gobierno central, además de restringir el gasto a público a 1% en términos reales (basado en el IPC) (definido en la ley de

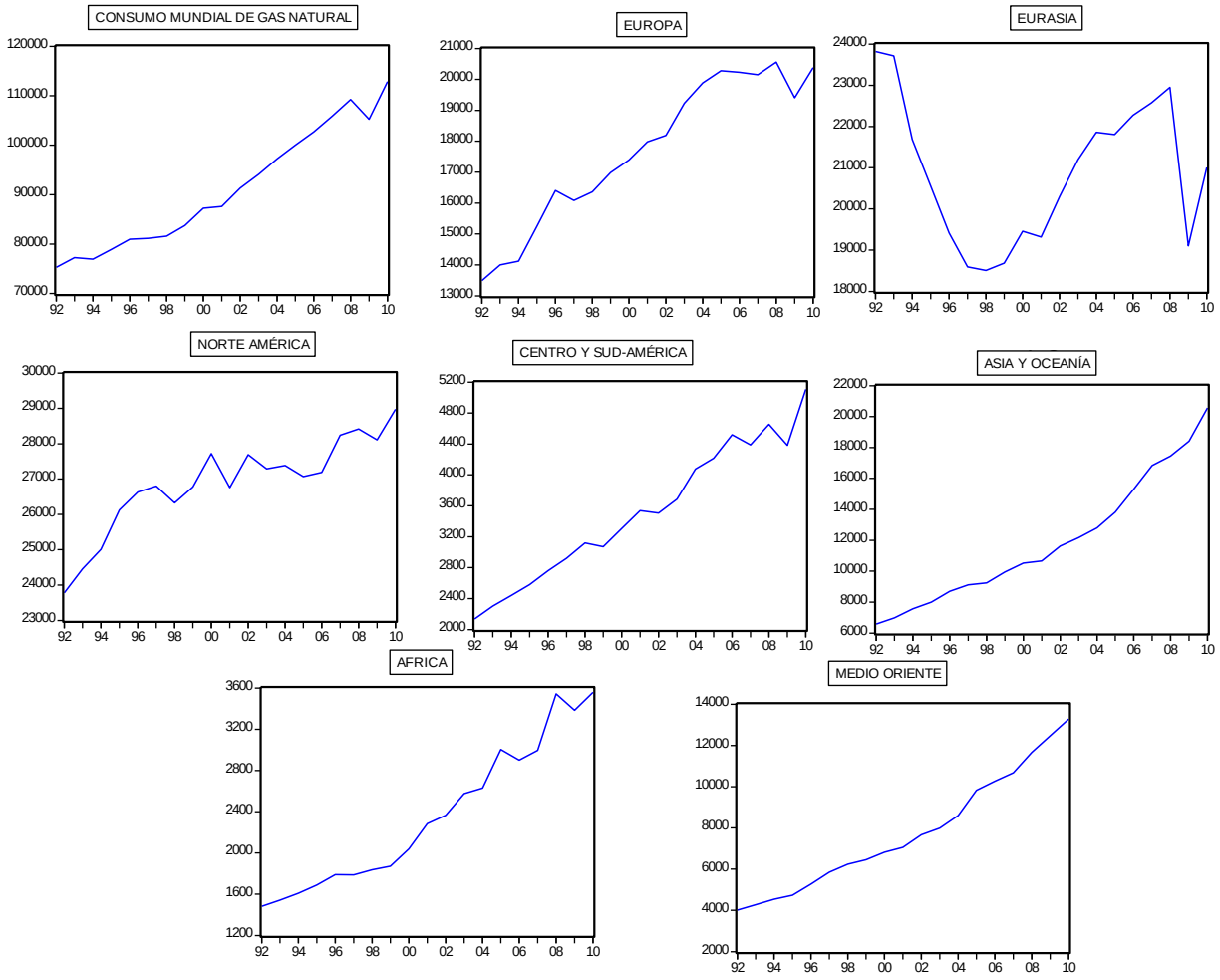
		presupuesto 2011)
Europa	Portugal	El nuevo marco de ley presupuestaria (mayo de 2011) incluyó una regla fiscal estableciendo que el balance estructural del gobierno central no puede ser menor que el objetivo de mediado plazo (en cuanto al Pacto de estabilidad y crecimiento). También incluyó requerimientos de un plan multianual cuando existan desviaciones de los objetivos planteados. La regla tendrá efecto en el 2015.
Europa	Rumania	Desde el 2010 el crecimiento de gasto del gobierno central no deberá exceder a la proyección nominal del PIB, durante tres años hasta que el balance fiscal cuente con superávit. Además, los límites de gastos presupuestarios de personal estarán sujetos por dos años.
Europa	Serbia	En octubre de 2010, Serbia introdujo provisiones de responsabilidad fiscal en la ley de sistema presupuestario. Estás incluyeron reglas fiscales numéricas, así como la adopción de un consejo regulador fiscal. Las reglas fiscales comprometen que el balance presupuestario permita corregir los déficits pasados y reconozca la inclusión de estabilizadores fiscales automáticos. Una regla de deuda fiscal fijó un techo de endeudamiento gubernamental del 45% del PIB.
Europa	República de Eslovaquia	En diciembre de 2011, una regla institucional fue adoptada (tomando efecto el 1º de Marzo de 2012), la cual estableció un límite de deuda pública entorno al 60% del PIB. Mecanismos de ajustes automáticos tomarán efecto cuando el ratio de deuda a PIB alcance el 50%. La norma también estableció un consejo regulador para monitorear y evaluar el desempeño fiscal.
Europa	España	Una enmienda constitucional (2011) y su legislación orgánica correspondiente (2012) aprobaron el déficit estructural para todos los niveles de gobierno, el cual deberá estar dentro de los límites establecidos por la Unión Europea (y límites de deuda para cada nivel de gobierno). La regla entrará en vigor a partir del 2020, con reglas transitorias hasta entonces. La enmienda también introduce techos de gastos y restricciones de crecimiento para todos los niveles de gobierno.
Europa	Reino Unido	La nueva regla presupuestaria, desde 2010, apuntó a lograr un ajuste cíclico del balance corriente para una proyección de cinco años (2016/2017). La nueva regla de gasto (desde 2010) estableció objetivos para disminuir el ratio de deuda pública a PIB para el 2015/16.
Asia	Japón	La regla "estrategia fiscal gerencial" consistió que cada incremento de gastos o disminución de ingresos necesitaba ir compensada por una

		reducción permanente en el ingreso o incremento permanente de ingresos. El marco de mediano plazo fiscal, también incluyó la introducción de un límite de gasto.
África	Namibia	Una regla de gasto tomó efecto en 2010, la cual estableció un ratio límite sobre gasto a PIB del 30%.

Fuente de consulta: FMI. Estadísticas del monitor fiscal, mes de mayo de 2012.

Anexo 2.1. Consumo del gas natural por regiones: 1992 - 2010

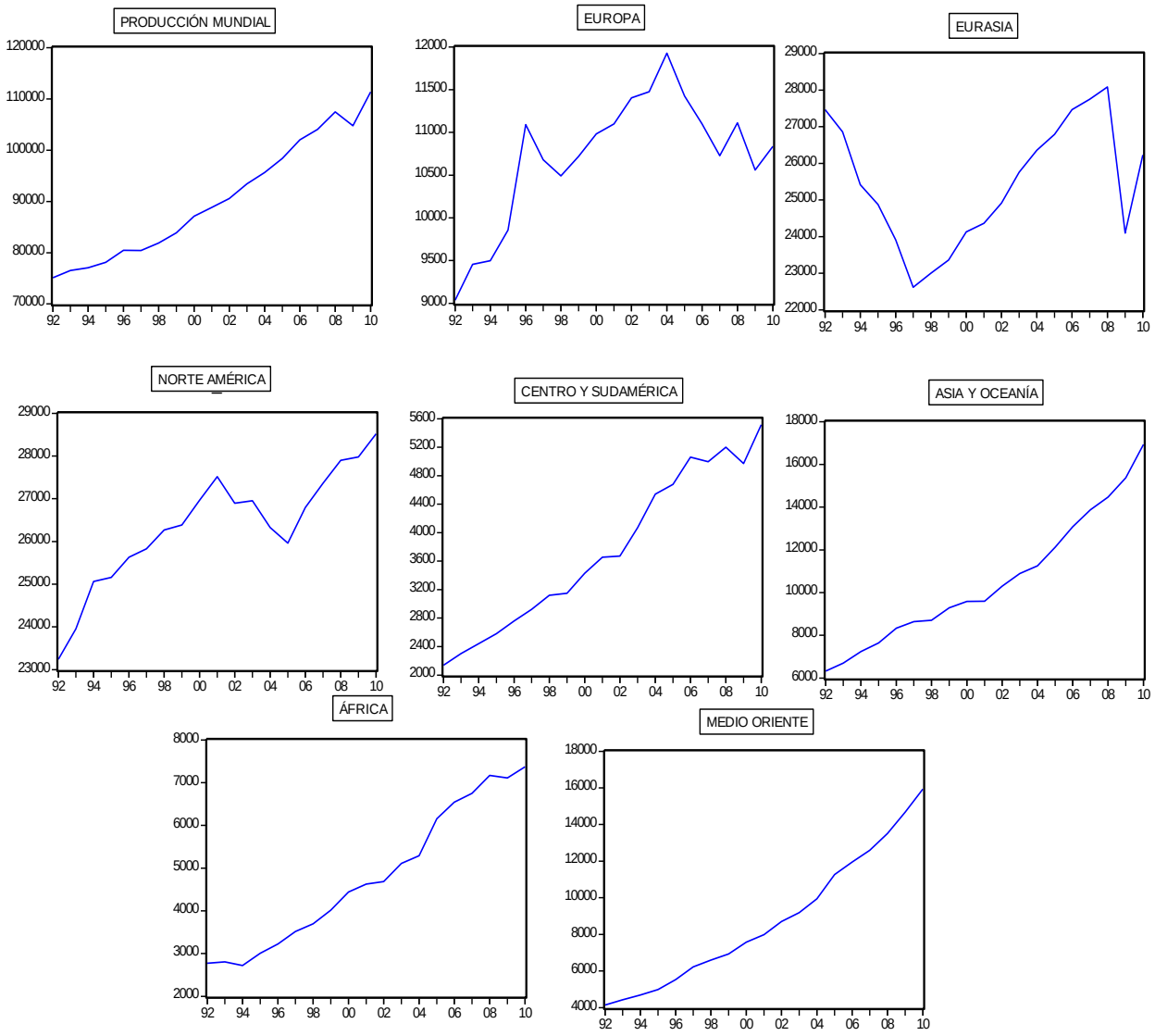
(En billones de pies cúbicos)



Fuente: EIA, 2011.

Anexo 2.2. Producción del gas natural por regiones: 1992 - 2012

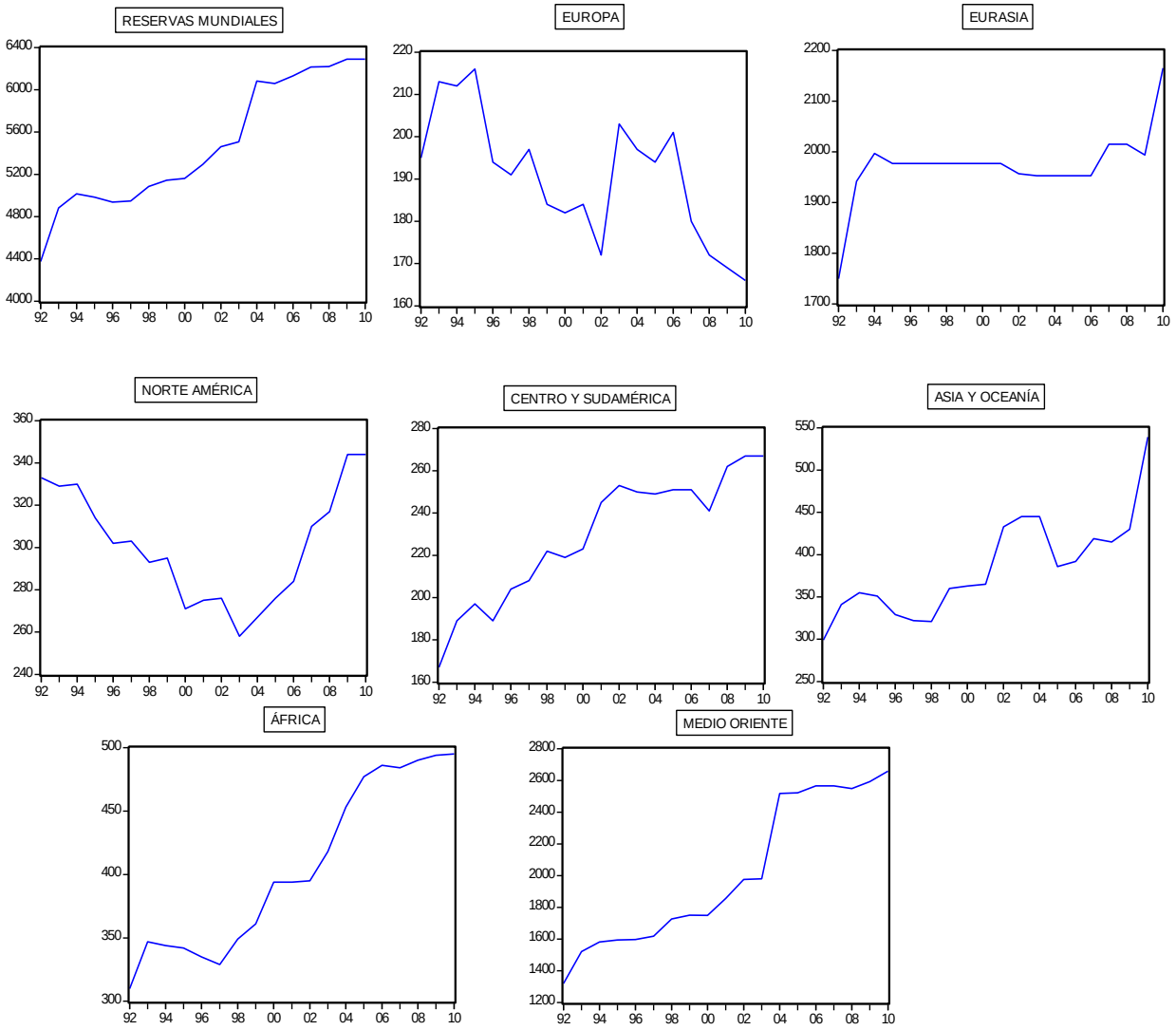
(En billones de pies cúbicos)



Fuente: EIA, 2011.

Anexo 2.3. Reserva de gas natural por regiones: 1992 - 2010

(En billones de pies cúbicos)



Fuente: EIA, 2011.

Anexo 2.4. Bases de datos utilizadas para relaciones del índice de precio del gas natural

El índice de precios del gas natural fue tomado en base a un simple promedio de tres precios: *Henry Hub (EEUU)*, precios del gas natural de Japón y de Rusia. El índice de precio del petróleo fue calculado en función de: *West Texas Intermediate* (*EEUU*), *Dated Brent* (*Reino Unido*), y *Dubai Fateh* (*Golfo Pérsico*). El índice de precios de materias primas no petroleras, incluye productos industriales, metales y agrícolas. En todos los casos, el año base fue 2005=100 (Fondo Monetario Internacional, FMI)/ *IMF Primary Commoditie Prices*. La tasa de interés de los fondos federales fue tomada de la Reserva Federal de EEUU. El índice nominal efectivo del dólar (*neer*) se obtuvo del *Bank for International Settlements* (*BIS*). La tasa de crecimiento económico internacional fue obtenida por un simple promedio del PIB real de ocho economías perteneciente a la OECD: Australia, Francia, Estados Unidos, Sud-África, Reino Unido, Corea del Sur, Italia y Canadá.

Anexo 2.5. Formulas para los precios de exportación del gas boliviano

(Mercados de Brasil y Argentina)

En el mercado brasileño, el precio fue acordado en dólares americanos de BTU (British Thermal Unit), cuyo precio es calculado de forma trimestral:

$$PG = P(i)*\left[0.5 * \frac{F01}{F01o} + 0.25 * \frac{F02}{F02o} + 0.25 * \frac{F03}{F03o}\right] \quad 2A.1$$

Donde:

PG = precio del gas en unidades de dólares estadounidenses por millón de BTU, a la entrada del ducto; P(i) = precio base establecido en el contrato de compra-venta, el mismo que es creciente en el tiempo.F01, F02 y F03, son promedios aritméticos de los puntos medios diarios de los precios, determinados en conformidad con las cotizaciones diarias, superior e inferior, de cada día del trimestre inmediatamente anterior al trimestre correspondiente a la aplicación del PG, siendo:

F01 = Fuel Oil de 3.5% de azufre, referido bajo el título Cargo es FOB Med Basis Italy: F02 = Fuel Oil de 1% de azufre, referido como US Gulf Coast Waterborne en $us/Bbl F03 = Fuel Oil de 1% de azufre, referido como Cargo es FOB NWE, en $us/TM

Estos precios se refieren a los publicados en el Platt's Oilgram Report en la tabla Spot Price Assessments. Asimismo, F01o, F02o y F03o, son promedios aritméticos.

Donde el precio final del gas exportado a Brasil es directamente proporcional al precio base (Pi) el cual se modifica periódicamente mediante decreto supremo, pero que varía de 0.95 US$/MMBTU hasta 1,06 US$/MMBTU.

Para finalizar, el mecanismo de fijación de precios con Argentina, se basa en:

$$G = P*\left[0.5 * \frac{F01}{F01o} + 0.25 * \frac{F02}{F02o} + 0.25 * \frac{F03}{F03o}\right] \quad 2A.2$$

Cómo se puede apreciar en ambos mercados (Argentina y Brasil) están determinados por los precios de los *fuel oils*.

Anexo 2.6. Estimaciones ARCH – GARCH sobre el precio del gas natural

Método: Máxima Verosimilitud - ARCH
Variable dependiente: Δ Pgas
Datos: 1999(M07) - 2011 (M12)

	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Ecuación media:				
Δ Pgas t-3	0.46	0.04	11.85	0.00
Δ Ppet t-2	0.01	0.00	8.06	0.00
Δ Ppet t-3	0.01	0.00	8.07	0.00
Δ Ppet t-4	0.02	0.00	15.27	0.00
Ecuación de varianza:				
Error(t-1)²	0.33	0.04	7.63	0.00
GARCH t-1	0.67	0.04	15.37	0.00
R2	0.35			
R2 ajustada	0.34			
Arch - LM (1 rezago)				
Prob. Estadístico F	0.52			
Normalidad				
Jarque-Bera	1.05			
Prob.	0.59			

El test de normalidad (Jarque-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos; el test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos. En todos los caso se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior al 5%. Se emplearon los estadísticos de Ljung-Box y Box-Pierce para detectar la autocorrelación de los residuos: en ambos casos no se evidenció autocorrelación de los residuos al 5% de significancia.

Anexo 3.1: Filtros utilizados

Filtro de Hodrick-Prescott (HP)

El filtro de Hodrick y Prescott (1997) [HP] es un método estadístico que descompone la serie en dos componentes: una tendencia de largo plazo y un componente irregular. En macroeconomía aplicada, el primer componente se lo suele utilizar para medir el PIB potencial (cuando la serie analizada es el PIB); el segundo componente se refiere a las fluctuaciones cíclicas:

Serie observada = Tendencia de largo plazo + fluctuaciones cíclicas

$$y_t = \tau_t + \varsigma_t \qquad \text{3A. 1}$$

La presentación formal de esta descomposición se realizó sobre el análisis de los ciclos económicos de EEUU (Hodrick y Prescott, 1997). Las especificaciones técnicas se basan en calcular la tendencia de largo plazo $\{\tau_t\}$ de la serie $\{y_t\}$ al minimizar la varianza de y_t alrededor de τ_t sujeto a una penalidad que restringe la segunda diferencia de τ_t.

$$min \underbrace{\sum_{t=1}^{T}(y_t - \tau_t)^2}_{\text{Bondad de ajuste}} + \lambda \underbrace{\sum_{t=2}^{T-1}\left((\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})\right)^2}_{\text{Penalidad para el componente irregular}} \qquad \text{3A.2}$$

El parámetro de penalidad $\{\lambda\}$ suaviza la tendencia de largo plazo: mientras sea más grande sea $\{\lambda \to \infty\}$, la tendencia de largo plazo $\{\tau_t\}$ será más lineal. Hodrick y Prescott (1997) emplearon los siguientes valores de penalidad:

$$\lambda = \begin{Bmatrix} 100\ para\ datos\ anauales \\ 1600\ para\ datos\ trimestrales \\ 14000\ para\ datos\ mensuales \end{Bmatrix}$$

Filtro de Cristiano y Fitzgerald (CF)

Se utilizó el filtro de Christiano y Fitzgerald (2003) [CF] en su versión de muestra asimétrica de bandas de frecuencia o periodicidades (*band-pass)* y bajo el supuesto que las series eran de tipo no estacionarias. A diferencia de la versión simétrica, no requiere un número determinado de rezagos, lo cual dificulta la aplicación para series con muestras pequeñas. El filtro de CF permite al investigador descomponer las series en un número de componentes irregulares que son mutuamente exclusivos y, por tanto, se capturan los ciclos en bandas de periodicidades.

Anexo 3.2: Cálculo de la tasa de interés real de la deuda pública

Para encontrar la tasa de interés real promedio ponderada de la deuda pública, se sigue lo expuesto por Croce y Hugo (2003):

Se considera la tasa de interés real de la deuda doméstica (r_t^D) que incluye el costo promedio del financiamiento interno (i_t^D) y la tasa de inflación (π_t):

$$r_t^D = \frac{(1+i_t^D)}{(1+\pi_t)} - 1 \quad \text{(3A.3)}$$

En el caso de la tasa de interés real de la deuda externa (r_t^E) se toma en cuenta: el costo promedio del financiamiento externo (i_t^*); la variación cambiaria (e_t) y la tasa de inflación (π_t):

$$r_t^E = \frac{(1+i_t^*)*(1+e_t)}{(1+\pi_t)} - 1 \quad \text{(3A.4)}$$

Se considera el endeudamiento interno (d_t^D) y externo (d_t^E), expresados en términos del PIB, para luego calcular la deuda total (d_t). Finalmente, se encuentra la tasa de interés real promedio ponderada de la deuda pública (r_t) con base en la ponderación de cada fuente de financiamiento y su costo respectivo:

$$r_t = r_t^D \frac{d_{t-1}^D}{d_{t-1}} + r_t^E \frac{d_{t-1}^E}{d_{t-1}} \quad \text{(3A.5)}$$

Anexo 3.3: Movimientos cíclicos de la posición fiscal de Bolivia en torno a la producción de gas natural

	Volatilidad (σ)		Variabilidad [σ(i)/σ(y)]		Correlación [ϕ (to)]		Orientación
	HP	CF	HP	CF	HP	CF	
Producción de gas natural (y)	0.07	0.04	1.00	1.00			
Asignación de Ing. Fisc. Gasíf. (Gasto de capital/ Ingresos fisc. Gas Natur.)	0.24	0.22	3.40	4.96	0.06	-0.30	Acíclica
Asignación de Ing. Fisc. No Gasíf. (Gasto corriente / Ingresos fisc. No Gasíf.)	0.11	0.09	1.51	2.13	-0.57**	-0.30	Ambigua
Balance primario/ PIB	0.03	0.02	0.37	0.53	0.43*	0.58*	Procíclico
Balance primario no gasíf./ PIB	0.03	0.02	0.39	0.55	0.58**	0.41*	Procíclico
Deuda pública/ PIB	0.16	0.14	2.24	3.13	0.21	-0.23	Acíclica
Gasto primario							
Consumo del gobierno	0.13	0.11	1.74	2.45	-0.33	0.02	Acíclico
Gaso de capital	0.10	0.08	1.44	1.86	-0.04	-0.14	Acíclico
Gasto Corriente	0.08	0.06	1.06	1.39	-0.51**	-0.19	Ambiguo
Transferencias gubernamentales	0.13	0.12	1.74	2.65	-0.34	-0.30	Acíclico

Significancia: ** al 1% y * al 5% respectivamente

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 3.4: Movimientos cíclicos de la posición fiscal de Bolivia en torno al ciclo económico (brecha del producto)

	Volatilidad (σ)		Variabilidad [σ(i)/σ(y)]		Correlación [ϕ (to)]		Orientación
	HP	CF	HP	CF	HP	CF	
Ciclo económico (y)	0.04	0.03	1.00	1.00			
Asignación de Ing. Fisc. Gasíf. (Gasto de capital/ Ingresos fisc. Gas Natur.)	0.24	0.22	6.83	6.44	-0.34*	-0.51**	Contracíclica
Asignación de Ing. Fisc. No Gasíf. (Gasto corriente / Ingresos fisc. No Gasíf.)	0.11	0.09	3.03	2.76	-0.38*	-0.29	Ambigua
Balance primario/ PIB	0.03	0.02	0.74	0.69	0.64**	0.74**	Procíclico
Balance primario no gasíf./ PIB	0.03	0.02	0.79	0.71	0.44**	0.44**	Procíclico
Deuda pública/ PIB	0.16	0.14	4.50	4.07	-0.35*	-0.48**	Contracíclica
Gasto primario							
Consumo del gobierno	0.13	0.11	3.50	3.18	0.11	0.29	Acíclico
Gaso de capital	0.10	0.08	2.89	2.41	0.06	0.00	Acíclico
Gasto Corriente	0.08	0.06	2.13	1.81	-0.13	0.03	Acíclico
Transferencias gubernamentales	0.13	0.12	3.50	3.44	-0.50**	-0.62**	Contracíclico

Significancia: ** al 1% y * al 5% respectivamente

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 3. 5: Elasticidades calculadas para el cómputo del balance fiscal cíclicamente ajustado

a) Elasticidad de la venta doméstica del gas natural en función del PIB

Variable dependiente: Δ Log de venta doméstica de gas natural

Datos: 2002(T3) - 2012 (T1)

Variables	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Constante	0.04	0.02	1.80	0.081
Δ Log PIB	1.62	0.79	2.05	0.047
Δ dummy de impulso 1	0.85	0.12	6.96	0.000
Δ dummy de impulso 2	0.17	0.08	2.02	0.051
R2	0.63			
R2 ajustada	0.59			
Durbin-Watson	1.53			
Arch - LM (1 rezago)				
Prob. Estadístico F	0.95			
Normalidad				
Jarque-Bera	2.30			
Prob.	0.31			

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y del INE (2013).

El estadístico Durbin-Watson detecta la presencia de autocorrelación para un rezago en los residuos, se considera adecuado cuando se encuentra en el rango de 1.5 a 2.5. El test de normalidad (Jarque-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos; el test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos. En todos los caso se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior al 5%. Las pruebas anteriores son aplicables a las especificaciones de los siguientes modelos.

b) Elasticidad de la venta externa del gas natural en función de los precios de exportación del gas natural

Variable dependiente: Δ Log de venta externa de gas natural

Datos: 2000(T2) - 2011 (T4)

Variables	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Constante	0.02	0.01	3.10	0.003
Δ Log Precios del gas natural	1.07	0.06	17.75	0.000
Δ dummy de impulso	(0.13)	0.02	(6.42)	0.000
Media móvil (1 rezago)	0.37	0.14	2.59	0.013
R2	0.91			
R2 ajustada	0.91			
Durbin-Watson	1.82			
Arch - LM (1)				
Prob. Estadístico F	0.86			
Normalidad				
Jarque-Bera	4.39			
Prob.	0.11			

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y del INE (2013).

c) Elasticidad de los ingresos fiscales de la renta interna en función del PIB

Variable dependiente: Δ Log de ingresos fiscales de la renta interna

Datos: 2000(T2) - 2012 (T1)

Variables	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Constante	0.00	0.01	0.44	0.662
Δ Log PIB	1.22	0.26	4.61	0.000
R2	0.32			
R2 ajustada	0.30			
Durbin-Watson	2.08			
Arch - LM (1)				
Prob. Estadístico F	0.60			
Normalidad				
Jarque-Bera	1.44			
Prob.	0.48			

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y del INE (2013).

d) Elasticidad de los ingresos fiscales de la renta aduanera en función de las importaciones

Variable dependiente: Δ Log de ingresos fiscales de la renta aduanera

Datos: 2000(T2) - 2012 (T1)

Variables	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Constante	0.01	0.01	0.95	0.348
Δ Log Importaciones	0.72	0.14	5.17	0.000
Δ dummy de impulso 1	(0.20)	0.04	(4.61)	0.000
Δ dummy de impulso 2	0.26	0.04	6.01	0.000
Término autoregresivo (1 rezago)	0.38	0.13	2.80	0.008
R2	0.67			
R2 ajustada	0.64			
Durbin-Watson	1.98			
Arch - LM (1 rezago)				
Prob. Estadístico F	0.16			
Normalidad				
Jarque-Bera	0.84			
Prob.	0.66			

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012) y del INE (2013).

e) Elasticidad de las importaciones en función del PIB rezagado.

Variable dependiente: Δ Log de las importaciones

Datos: 2000(T2) - 2012 (T1)

Variables	Coeficientes	Error estándar	Estadístico t	Prob.
Constante	(0.01)	0.01	(0.71)	0.479
Δ Log PIB $_{t-1}$	0.54	0.29	1.86	0.070
R2	0.07			
R2 ajustada	0.05			
Durbin-Watson	2.07			
Arch - LM (1 rezago)				
Prob. Estadístico F	0.29			
Normalidad				
Jarque-Bera	1.96			
Prob.	0.32			

Fuente: Estimaciones propias con base en información del INE (2013).

La regresión log- log fue efectuada con base en 1 rezago del PIB ($_{t-1}$) con el propósito de evitar el problema de endogeneidad [al considerar que las importaciones forman parte del PIB – de forma contemporánea]

Anexo 4.1: Pruebas de raíz unitaria para determinar el orden de integración de las variables

	En nivel						En primera diferencia						Orden de Integración		
	Significancia DFA				Significancia		Significancia DFA				Significancia				
Variables	Tendencia deterministica (a)	Con rumbo (b)	Sin rumbo (c)	k (a), (b) y (c)	Tendencia	Constante	Tendencia deterministica (a)	Con rumbo (b)	Sin rumbo (c)	k (a), (b) y (c)	Tendencia	Constante	DFA	Ph-P	KPSS
Ln (Precio del gas natural)	0.63	0.21	n.a.	2	No	Si	0.00	0.00	n.a.	1	No	Si	I(1)	I(1)	I(1)
Ln (Gasto de Capital/ Ingresos gasíferos)	n.a.	0.71	n.a.	0	n.a.	No	n.a.	0.00	n.a.	0	n.a.	Si	I(1)	I(1)	I(1)
Ln (Gasto Corriente/ Ingresos no gasíferos)	0.43	0.50	0.09	0	No	No	0.00	0.00	0.00	0	No	No	I(1)	I(1)	I(0) entorno a una constante
Balance primario no gasífero/ PIB	0.64	0.68	n.a.	0	No	No	0.00	0.00	n.a.	0	No	No	I(1)	I(1)	I(0) entorno a una constante
Balance primario/ PIB	0.58	0.22	0.32	0	No	No	0.00	0.00	0.00	0	No	No	I(1)	I(1)	I(1)
Balance global cícl. Ajustado/PIB	n.a.	0.29	0.10	0	n.a.	No	n.a.	0.00	0.00	0	n.a.	No	I(1)	I(1)	I(0) entorno a una constante
Balance global/PIB	0.64	0.28	0.19	0	No	No	0.00	0.00	0.00	0	No	No	I(1)	I(1)	I(1)
Ln (Deuda pública/ PIB)	0.28	0.85	n.a.	0	Si	No	0.00	0.00	n.a.	0	No	No	I(1)	I(1)	I(1)
Otras variables de control															
Brecha del producto	n.a.	0.05	0.00	0	n.a.	No	n.a.	n.a	n.a.	n.a	n.a.	n.a.	I(0)	I(0)	I(0) entorno a una constante
Costo real de la deuda pública	n.a.	n.a.	0.62	0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.00	0	n.a.	n.a.	I(1)	I(1)	I(0) entorno a una constante
Ln (Producción de gas natural)	0.50	0.46	n.a.	0	No	Si	0.00	0.00	n.a.	0	No	Si	I(1)	I(1)	I(1)

Se emplearon un número máximo de nueve rezagos con el criterio de minización de Schwarz para DFA. Se utilizó el criterio de Newey-West para Ph-P y KPSS.

n.a.: no aplica.

Se emplearon un número máximo de nueve rezagos con el criterio de minización de Schwarz para DFA. Se utilizó el criterio de Newey-West para Ph-P y KPSS.

Los valores indican la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria (Ho), es decir, que la variable sea *no estacionaria*. Por consecuencia, si p <.05, se rechaza la hipótesis nula, caso contrario no se rechaza Ho (p > 0.05), estas hipótesis son aplicables para DFA y Ph-P.. Para la prueba de KPSS, se evalúa la hipótesis nula que la variable es estacionaria.

Anexo 4.2: Causalidad en el sentido de Granger [corto plazo]

Anexo 4.2 A: Ho: Las variables explicativas (en diferencia) no causan Granger al Balance primario no gasífero (en diferencia)

Rezagos	a) ΔPg ↛ ΔBPNG/ PIB		b) ΔAsign. Ing. Gasíf. ↛ ΔBPNP/ PIB		) ΔAsign. Ing. No Gasíf. ↛ ΔBPNG/ PII	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1	0.43	0.52	1.80	0.19	0.63	0.43
2	0.11	0.90	1.19	0.32	0.24	0.79
3	0.49	0.69	1.51	0.23	1.04	0.39
4	0.61	0.66	0.92	0.47	0.55	0.70
5	5.84	0.00	0.96	0.46	0.44	0.82

Pg corresponde a los precios del gas natural; Asign. De Ing. Gasíf. es la razón Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos; Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf., es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
BPNG corresponde al Balance primario no gasífero en términos del PIB.

Anexo 4.2 B: Ho: Las variables explicativas (en diferencia) no causan Granger al Balance primario (en diferencia)

Rezagos	a) ΔPg ↛ ΔBP/ PIB		b) ΔAsign. Ing. Gasíf. ↛ ΔBP/ PIB		c) ΔAsign. Ing. No Gasíf. ↛ ΔBP/ PIB	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1	2.40	0.13	0.10	0.75	0.70	0.41
2	2.40	0.11	0.05	0.96	0.41	0.67
3	2.17	0.11	0.83	0.49	0.60	0.62
4	2.21	0.10	0.99	0.43	0.34	0.85
5	4.39	0.01	0.93	0.48	0.37	0.87

BP corresponde al Balance primario en términos del PIB.

Anexo 4.2 C: Ho: Las variables explicativas (en diferencia) no causan Granger a la deuda pública (en diferencia)

Rezagos	a) ΔPg ↛ ΔDP/ PIB		b) ΔAsign. Ing. Gasíf. ↛ ΔDP/ PIB		c) ΔAsign. Ing. No Gasíf. ↛ Δ DP/ PIB		d) ΔBPNG/PIB ↛ Δ DP/ PIB		e) ΔBP/PIB ↛ ΔDP/ PIB	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1	1.22	0.28	2.41	0.13	2.34	0.14	0.87	0.36	0.83	0.37
2	2.95	0.07	3.91	0.03	1.38	0.27	0.44	0.65	1.00	0.38
3	2.77	0.06	2.60	0.07	1.03	0.39	0.78	0.51	0.76	0.52
4	1.20	0.33	3.11	0.03	0.89	0.48	0.30	0.88	0.77	0.56
5	0.80	0.56	1.35	0.28	0.76	0.59	0.46	0.80	0.84	0.54

DP corresponde a la Deuda Pública en términos del PIB.

Anexo 4.3: Causalidad en el sentido de Granger [largo plazo]

Anexo 4.3 A: Ho: Las variables explicativas (en niveles) no causan Granger al Balance primario no gasífero (en nivel)

Rezagos	a) Pg ↛ BPNG/ PIB		b) Asign. Ing. Gasíf. ↛ BPNG/ PIB		c) Asign. Ing. No Gasíf. ↛ BPNG/ PIB	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1	3.58	0.07	9.90	0.00	0.91	0.35
2	3.79	0.03	4.71	0.02	1.89	0.17
3	3.40	0.03	3.52	0.03	1.06	0.38
4	4.27	0.01	2.27	0.09	1.54	0.22
5	2.33	0.07	2.70	0.05	0.55	0.73

Pg corresponde a los precios del gas natural; Asign. De Ing. Gasíf. Petroleros es la razón Gasto de capital/ Ing. Fisc. Gasíferos; Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf., es la razón Gasto corriente/ Ing. Fisc. No Gasíferos
BPNG corresponde al Balance primario no gasífero en términos del PIB.

Anexo 4.3 B: Ho: Las variables explicativas (en niveles) no causan Granger al Balance primario (en nivel)

Rezagos	a) Pg ↛ BP/ PIB		b) Asign. Ing. Gasíf. ↛ BP/ PIB		c) Asign. Ing. No Gasíf. ↛ BP/ PIB	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1	1.34	0.25	0.16	0.69	0.87	0.36
2	1.29	0.29	0.68	0.51	0.88	0.42
3	2.12	0.12	0.62	0.61	0.26	0.85
4	2.27	0.09	0.59	0.67	0.29	0.88
5	0.37	0.87	1.74	0.16	0.30	0.91

BP corresponde al Balance primario en términos del PIB.

Anexo 4.3 C: Ho: Las variables explicativas (en niveles) no causan Granger a la deuda pública (en nivel)

Rezagos	a) Pg ↛ DP/ PIB		b) Asign. Ing. Gasíf. ↛ DP/ PIB		c) Asign. Ing. No Gasíf. ↛ DP/ PIB		d) BPNG/PIB ↛ DP/ PIB		e) BP/PIB ↛ DP/ PIB	
	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.	Est. "F"	Prob.
1.00	8.68	0.01	9.33	0.00	0.31	0.58	0.01	0.92	10.21	0.00
2.00	3.33	0.05	5.11	0.01	2.75	0.08	1.49	0.24	7.69	0.00
3.00	5.61	0.00	3.89	0.02	2.20	0.11	0.82	0.50	4.68	0.01
4.00	2.55	0.06	5.52	0.00	1.28	0.30	1.08	0.39	1.60	0.20
5.00	4.10	0.01	5.52	0.00	1.77	0.16	0.46	0.80	2.11	0.10

DP corresponde a la Deuda Pública en términos del PIB.

Anexo 4.4: Selección del rezago óptimo para el modelo VAR sin restricciones económicas

Anexo 4.4 A: Selección del tamaño del rezago para modelo A (SVAR en función del balance primario no gasífero)

Tamaño óptimo del rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	239.66	NA	0.00	(13.85)	(12.69)	(13.47)
1	269.11	39.91	0.00	(14.14)	(11.82)	(13.38)
2	304.17	36.18	0.00	(14.78)	(11.32)	(13.65)
3	342.57	27.25	0.00	(15.65)	(11.02)	(14.14)
4	443.86	39.210*	1.78e-14*	(20.57)*	(14.78)*	(18.68)*

*Indica el rezago óptimo de selección de acuerdo a los distintos criterios de información:
LR: modificado secuencia, prueba estadística LR al 5% (cada prueba al 5% de significancia)
FPE: Error predictor final
AIC: Criterio de información de Akaike
SC: Criterio de información de Schwarz
HQ: Criterio de información de Hannan-Quinn

Anexo 4.4 B: Selección del tamaño del rezago para modelo B (SVAR en función del balance primario)

Tamaño óptimo del rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	235.44	NA	0.00	(13.58)	(12.42)	(13.20)
1	266.62	42.24	0.00	(13.98)	(11.66)	(13.22)
2	295.51	29.82	0.00	(14.23)	(10.76)	(13.10)
3	358.41	44.63*	0.00	(16.67)	(12.05)	(15.16)
4	421.91	24.58	7.35e-14*	-19.15*	-13.37*	-17.27*

Anexo 4.4 C: Selección del tamaño del rezago para modelo C (SVAR en función del balance global cíclicamente ajustado)

Tamaño óptimo del rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	227.01	NA	0.00	(13.03)	-11.87*	(12.66)
1	260.08	44.80*	1.01e-12*	(13.55)	(11.24)	(12.80)
2	280.73	21.31	0.00	(13.27)	(9.80)	(12.14)
3	319.94	27.83	0.00	(14.19)	(9.56)	(12.68)
4	380.30	23.37	0.00	-16.47*	(10.69)	-14.58*

Anexo 4.4 D: Selección del tamaño del rezago para modelo D (SVAR en función del balance global)

Tamaño óptimo del rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	229.69	NA	0.00	(13.21)	-12.04*	(12.83)
1	259.09	39.83*	0.00	(13.49)	(11.18)	(12.74)
2	283.75	25.46	0.00	(13.47)	(10.00)	(12.34)
3	335.63	36.82	5.81e-13*	(15.20)	(10.58)	(13.69)
4	374.64	15.10	0.00	-16.10*	(10.32)	-14.22*

Anexo 4.5: Estabilidad de la modelación con base en cuatro rezagos

Modelo A		**Modelo B**		**Modelo C**		**Modelo D**	
Nº de rezagos = 4		Nº de rezagos = 4		Nº de rezagos = 4		Nº de rezagos = 4	
Raiz	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**
1.17	1.17	1.14	1.14	1.48	1.48	1.02	1.02
-1.05	1.05	-1.04	1.04	0.367976 + 0.991156i	1.06	0.533912 - 0.859545i	1.01
0.553785 + 0.790822i	0.97	0.514493 + 0.772252i	0.93	0.367976 - 0.991156i	1.06	0.533912 + 0.859545i	1.01
0.553785 - 0.790822i	0.97	0.514493 - 0.772252i	0.93	-0.894520 + 0.372161i	0.97	-0.868158 - 0.402830i	0.96
0.884890 - 0.366557i	0.96	0.227843 + 0.886483i	0.92	-0.894520 - 0.372161i	0.97	-0.868158 + 0.402830i	0.96
0.884890 + 0.366557i	0.96	0.227843 - 0.886483i	0.92	0.449154 - 0.785212i	0.90	0.635112 + 0.583159i	0.86
0.167101 + 0.910394i	0.93	-0.178023 + 0.830846i	0.85	0.449154 + 0.785212i	0.90	0.635112 - 0.583159i	0.86
0.167101 - 0.910394i	0.93	-0.178023 - 0.830846i	0.85	-0.399837 - 0.708600i	0.81	-0.160002 - 0.823464i	0.84
-0.246334 - 0.821659i	0.86	-0.352775 - 0.740084i	0.82	-0.399837 + 0.708600i	0.81	-0.160002 + 0.823464i	0.84
-0.246334 + 0.821659i	0.86	-0.352775 + 0.740084i	0.82	0.544462 - 0.557087i	0.78	0.281448 - 0.776123i	0.83
-0.642961 - 0.457127i	0.79	0.576069 + 0.548994i	0.80	0.544462 + 0.557087i	0.78	0.281448 + 0.776123i	0.83
-0.642961 + 0.457127i	0.79	0.576069 - 0.548994i	0.80	-0.74	0.74	-0.709464 + 0.173613i	0.73
-0.74	0.74	0.722832 - 0.176126i	0.74	-0.513208 - 0.531562i	0.74	-0.709464 - 0.173613i	0.73
0.544668 - 0.321006i	0.63	0.722832 + 0.176126i	0.74	-0.513208 + 0.531562i	0.74	-0.280792 - 0.640450i	0.70
0.544668 + 0.321006i	0.63	-0.627563 + 0.399270i	0.74	0.700646 + 0.055775i	0.70	-0.280792 + 0.640450i	0.70
0.164097 + 0.502188i	0.53	-0.627563 - 0.399270i	0.74	0.700646 - 0.055775i	0.70	-0.507680 + 0.476447i	0.70
0.164097 - 0.502188i	0.53	-0.69	0.69	-0.159780 - 0.595531i	0.62	-0.507680 - 0.476447i	0.70
-0.262448 + 0.411924i	0.49	-0.525661 + 0.395092i	0.66	-0.159780 + 0.595531i	0.62	0.547314 - 0.168745i	0.57
-0.262448 - 0.411924i	0.49	-0.525661 - 0.395092i	0.66	-0.59	0.59	0.547314 + 0.168745i	0.57
-0.42	0.42	-0.17	0.17	0.01	0.01	-0.31	0.31
Precaución: Al menos una raiz cae fuera del circulo unitario		Precaución: Al menos una raiz cae fuera del circulo unitario		Precaución: Al menos una raiz cae fuera del circulo unitario		Precaución: Al menos una raiz cae fuera del circulo unitario	
El modelo VAR no satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR no satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR no satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR no satisface la condición de estabilidad	

Anexo 4.6: Estabilidad de la modelación con base en un rezago

Anexo 4.6 A: Prueba de hipótesis para la determinación del rezago

Ho: El modelo VAR contiene 1 rezago

H1: El modelo VAR contiene 3 rezagos

$$\text{Ratio de Verosimilitud (RV)} = \quad T - C\,[\ln|\Sigma_{\text{restricto}}| - \ln|\Sigma_{\text{irrestricto}}|] \qquad (4.3A)$$

Donde T corresponde al número de observaciones incluidas, C denota el número de parámetros irrestrictos en cada ecuación, $|\Sigma_{\text{restricto}}|$ es el determinante de los residuos de covarianza para el menor número de rezagos (restricto) y de forma similar, $|\Sigma_{\text{irrestricto}}|$ corresponde al mayor número de rezagos (irrestricto). Para evaluar el ratio de verosimilitud se consideraron los valores χ^2 al 1 y al 5% de significancia de forma respectiva.

En los resultados de los cuadros 11 al 14 se reflejó que no se puede rechazar la hipótesis del modelo VAR con la especificación de un rezago con una probabilidad muy alta.

Anexo 4.6 B: Prueba de hipótesis para el ratio de verosimilitud (RV) [Modelo A]

Ho: El modelo VAR contiene 1 rezago	
Ratio de Verosimilitud	18.53
χ^2 al 5%	67.50
χ^2 al 1%	76.15
Probabilidad	1.00

Anexo 4.6 C: Prueba de hipótesis para el ratio de verosimilitud (RV) [Modelo B]

Ho: El modelo VAR contiene 1 rezago	
Ratio de Verosimilitud	22.11
χ^2 al 5%	67.50
χ^2 al 1%	76.15
Probabilidad	0.9998

Anexo 4.6 D: Prueba de hipótesis para el ratio de verosimilitud (RV) [Modelo C]

Ho: El modelo VAR contiene 1 rezago	
Ratio de Verosimilitud	7.60
χ^2 al 5%	67.50
χ^2 al 1%	76.15
Probabilidad	1.0000

Anexo 4.6 E: Prueba de hipótesis para el ratio de verosimilitud (RV) [Modelo D]

Ho: El modelo VAR contiene 1 rezago	
Ratio de Verosimilitud	22.11
χ^2 al 5%	67.50
χ^2 al 1%	76.15
Probabilidad	0.9998

Dada la determinación óptima de un rezago para cada modelación sin restricciones, se procedió a evaluar la estabilidad de los modelos (A, B, C y D).

Anexo 4.6 F: Estabilidad de la modelación con base en un rezago [VAR(1)]

Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D	
Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1	
Raiz	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**	**Raiz**	**Modulo**
0.80	0.80	0.75	0.75	0.69	0.69	0.78	0.78
-0.52	0.52	-0.441317 - 0.073380i	0.45	-0.58	0.58	-0.52	0.52
-0.29	0.29	-0.441317 + 0.073380i	0.45	0.38	0.38	0.33	0.33
0.23	0.23	0.39	0.39	-0.22	0.22	-0.167941 - 0.143246i	0.22
0.06	0.06	-0.07	0.07	0.06	0.06	-0.167941 + 0.143246i	0.22
Ninguna raíz cae fuera del circulo untitario		Ninguna raíz cae fuera del circulo untitario		Ninguna raíz cae fuera del circulo untitario		Ninguna raíz cae fuera del circulo untitario	
El modelo VAR satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR satisface la condición de estabilidad		El modelo VAR satisface la condición de estabilidad	

Anexo 4.7: Cumplimiento de supuestos econométricos

Anexo 4.7 A1: Prueba de especificación de normalidad con base en estimación estructural SVAR

Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D	
Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1		Nº de rezagos = 1	
Componente	**Prob. Simetría**	**Componente**	**Prob. Simetría**	**Componente**	**Prob. Simetría**	**Componente**	**Prob. Simetría**
Precios del gas natural	0.85	Precios del gas natural	0.57	Precios del gas natural	0.64	Precios del gas natural	0.50
Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.57	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.43	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.73	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.48
Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.80	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.69	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.36	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.95
Bal. Primario No Gasif.	0.49	Bal. Primario	0.96	Bal. Global. Cícl. Ajust.	0.26	Bal. Global	0.33
Deuda pública	0.45	Deuda pública	0.99	Deuda pública	0.40	Deuda pública	0.60
Glogal	0.92	Glogal	0.95	Glogal	0.68	Glogal	0.83

Componente	**Prob. Curtosis**	**Componente**	**Prob. Curtosis**	**Componente**	**Prob. Curtosis**	**Componente**	**Prob. Curtosis**
Precios del gas natural	0.03	Precios del gas natural	0.10	Precios del gas natural	0.13	Precios del gas natural	0.10
Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.06	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.13	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.19	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.10
Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.34	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.37	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.29	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.39
Bal. Primario No Gasif.	0.14	Bal. Primario	0.03	Bal. Global. Cícl. Ajust.	0.07	Bal. Global	0.16
Deuda pública	0.91	Deuda pública	0.37	Deuda pública	0.90	Deuda pública	0.98
Glogal	0.05	Glogal	0.37	Glogal	0.14	Glogal	0.15

Componente	**Prob. Normalidad**	**Componente**	**Prob. Normalidad**	**Componente**	**Prob. Normalidad**	**Componente**	**Prob. Normalidad**
Precios del gas natural	0.10	Precios del gas natural	0.22	Precios del gas natural	0.28	Precios del gas natural	0.20
Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.14	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.24	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.40	Asign. De Ing. Fisc. Gasif.	0.21
Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.61	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.62	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.38	Asign. De Ing. Fisc. No Gasif.	0.69
Bal. Primario No Gasif.	0.26	Bal. Primario	0.10	Bal. Global. Cícl. Ajust.	0.11	Bal. Global	0.23
Deuda pública	0.75	Deuda pública	0.67	Deuda pública	0.70	Deuda pública	0.87
Glogal	0.24	Glogal	0.27	Glogal	0.32	Glogal	0.42

Los valores indican la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

Anexo 4.7 A2: Prueba de especificación de normalidad con base en Shapiro-Wilk

Prueba de normalidad Shapiro- Wilk

Modelo A Nº de rezagos = 1 **Componente**	**W**	**V**	**Z**	**Prob. Normalidad**
Precios del gas natural	0.97	1.09	0.18	0.43
Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.94	2.06	1.50	0.07
Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.95	1.61	0.99	0.16
Bal. Primario No Gasíf.	0.94	1.94	1.38	0.08
Deuda pública	0.94	2.26	1.69	0.05
Modelo B Nº de rezagos = 1 **Componente**				
Precios del gas natural	0.98	0.74	-0.63	0.74
Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.94	2.16	1.61	0.05
Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.93	2.37	1.80	0.04
Bal. Primario	0.90	3.55	2.64	0.00
Deuda pública	0.94	2.17	1.62	0.05
Modelo C Nº de rezagos = 1 **Componente**				
Precios del gas natural	0.98	0.74	-0.63	0.74
Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.93	2.37	1.80	0.04
Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.95	1.74	1.16	0.12
Bal. Global. Cícl. Ajust.	0.90	3.66	2.70	0.00
Deuda pública	0.95	1.74	1.16	0.12
Modelo D Nº de rezagos = 1 **Componente**				
Precios del gas natural	0.98	0.84	-0.38	0.65
Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.95	1.79	1.21	0.11
Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.95	1.80	1.22	0.11
Bal. Global	0.91	3.28	2.48	0.01
Deuda pública	0.92	2.86	2.19	0.01

Los valores indican la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula de normalidad de los residuos.

Anexo 4.7 B: Prueba de especificación de no autocorrelación serial

Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D	
Nº de rezago LM-Stat	Prob.No autoc.	Nº de rezago LM-Stat	Prob.No autoc.	Nº de rezago LM-Stat	Prob.No autoc.	Nº de rezago LM-Stat	Prob.No autoc.
1	0.13	1	0.27	1	0.25	1	0.18

Los valores indican la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación multivariada de los residuos. Prueba LM.

Anexo 4.7 C: Prueba de especificación de igualdad de varianza de los residuos (no existe presencia de heterocedasticidad)

Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D	
Chi-sq	Prob.No heter.	Chi-sq	Prob.No heter.	Chi-sq	Prob.No heter.	Chi-sq	Prob.No heter.
257.28	0.70	248.78	0.82	264.35	0.59	246.76	0.84

Los valores indican la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula de igualdad de varianza de los residuos, no se rechaza la igualdad de varianza de los residuos. Esta prueba correspondió al contrastaste de heteroscedastidad de White sin productos cruzados.

Anexo 4.8: Choques determinantes sobre las distintas mediciones del resultado fiscal

Anexo 4.8 A: Choques determinantes sobre el balance primario no gasífero/ PIB

Variable dependiente: Δ Balance fiscal primario no gasífero/ PIB

	Trimestres hacia adelante				
Variables explicativas:	1†	2	3	4	5
Choq. Estruct. Precio del gas natural	-0.0041	0.0013	-0.0007	0.0020	-0.0057
	(0.0049)	(0.0040)	(0.0031)	(0.0039)	(0.0035)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.0082	0.0019	0.0051	0.0017	-0.0087*
	(0.0050)	(0.0041)	(0.0031)	(0.0037)	(0.0035)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.0058	0.0010	0.0048	0.0050	0.0049
	(0.0045)	(0.0040)	(0.0031)	(0.0050)	(0.0034)
Choq. Estruct. De la misma variable	-0.0019	0.0019	-0.0004	0.0047	0.0051
	(0.0063)	(0.0040)	(0.0031)	(0.0047)	(0.0035)
Nº de variables de impulso	0	0	1	1	0
Incluye término autoregresivo	Si	No	No	No	No
R2	0.23	0.02	0.40	0.19	0.32
DW	1.80	1.95	1.96	1.89	2.18
Prob. ARCH (1)	0.10	0.35	0.19	0.12	0.80
Prob. Jarque-Bera	0.95	0.37	0.96	0.43	0.57

† Incluye término GARCH (1,1) con restricción lGARCH.

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

D.W se refiere al estadístico Durbin Watson para medir la autocorrelación para un rezago, un rango idóneo se encuentra en el intervalo de 1.5 a 2.5. El test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos para un rezago. El test de normalidad (Jarque-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos. En todos los caso se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior al 5%.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 4.8 B: Choques determinantes sobre el Balance primario/ PIB

Variable dependiente: Δ Balance fiscal primario/ PIB

	Trimestres hacia adelante				
Variables explicativas:	1	2	3	4	5
Choq. Estruct. Precio del gas natural	-0.0040	0.0100**	-0.0033	0.0021	-0.011**
	(0.0030)	(0.0033)	(0.0032)	(0.0031)	(0.0036)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.0068*	0.0001	0.0021	0.0055	-0.0071
	(0.0029)	(0.0033)	(0.0031)	(0.0030)	(0.0036)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.0089**	-0.0018	0.0043	-0.0009	0.0068
	(0.0027)	(0.0033)	(0.0031)	(0.0028)	(0.0036)
Choq. Estruct. De la misma variable	-0.0087**	-0.0007	-0.0035	0.0069*	0.0070
	(0.0027)	(0.0033)	(0.0031)	(0.0030)	(0.0037)
Nº de variables de impulso	1	1	2	3	0
Incluye término autoregresivo	Si	No	No	No	No
R2	0.60	0.49	0.57	0.68	0.43
DW	1.78	1.84	1.82	2.07	2.37
Prob. ARCH (1)	0.40	0.14	0.64	0.56	0.25
Prob. Jarque-Bera	0.33	0.86	0.33	0.63	0.88

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 4.8 C: Choques determinantes sobre el Balance global cíclic. Ajustado/ PIB

Variable dependiente: Δ Balance fiscal global cíclic. ajustado/ PIB

	Trimestres hacia adelante				
Variables explicativas:	1	2	3	4	5
Choq. Estruct. Precio del gas natural	-0.0093*	0.0116***	-0.0069	0.0005	-0.0071
	(0.0034)	(0.0031)	(0.0035)	(0.0041)	(0.0042)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	-0.0012	-0.0003	0.0028	-0.0009	-0.0041
	(0.0035)	(0.0032)	(0.0035)	(0.0041)	(0.0042)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.0062*	-0.0020	-0.0029	0.0018	0.0013
	(0.0030)	(0.0029)	(0.0034)	(0.0040)	(0.0042)
Choq. Estruct. De la misma variable	-0.0039	-0.0036	-0.0041	-0.0021	0.0115*
	(0.0040)	(0.0032)	(0.0035)	(0.0040)	(0.0042)
Nº de variables de impulso	1	1	1	1	0
Incluye término autoregresivo	Si	Si	No	No	No
R2	0.52	0.57	0.49	0.34	0.29
DW	1.86	2.06	1.60	1.55	1.72
Prob. ARCH (1)	0.73	0.55	0.49	0.10	0.43
Prob. Jarque-Bera	0.80	0.78	0.60	0.71	0.78

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 4.8 D: Choques determinantes sobre el Balance global cíclic. Ajustado/ PIB

Variable dependiente: Δ Balance fiscal global/ PIB

	Trimestres hacia adelante				
Variables explicativas:	1	2	3	4	5
Choq. Estruct. Precio del gas natural	-0.0019	0.0098**	-0.0029	0.0043	-0.0133**
	(0.0033)	(0.0034)	(0.0034)	(0.0041)	(0.0037)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.0060	0.0003	0.0034	-0.0002	-0.0054
	(0.0032)	(0.0034)	(0.0033)	(0.0038)	(0.0037)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.0075*	0.0005	0.0035	0.0009	0.0064
	(0.0029)	(0.0034)	(0.0032)	(0.0037)	(0.0037)
Choq. Estruct. De la misma variable	-0.0068*	-0.0002	-0.0043	-0.0010	0.0070
	(0.0029)	(0.0034)	(0.0032)	(0.0037)	(0.0037)
Nº de variables de impulso	1	1	2	2	0
Incluye término autoregresivo	Si	No	No	No	No
R2	0.54	0.47	0.55	0.45	0.44
DW	1.74	1.73	1.79	1.66	2.27
Prob. ARCH (1)	0.76	0.37	0.54	0.26	0.42
Prob. Jarque-Bera	0.77	0.92	0.80	0.66	0.96

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo 4.9 Choques determinantes sobre la deuda pública/ PIB

Variable dependiente: Δ Deuda Pública/ PIB

	Trimestres hacia adelante				
Variables explicativas:	1	2	3	4	5
Choq. Estruct. Precio del gas natural	-0.0465*	0.0430*	-0.0369	-0.0304***	-0.0079
	(0.0219)	(0.0210)	(0.0199)	(0.0074)	(0.0099)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. Gasíf.	0.0062	0.0474*	-0.0090	0.0083	0.0083
	(0.0219)	(0.0210)	(0.0199)	(0.0050)	(0.0079)
Choq. Estruct. Asign. De Ing. Fisc. No Gasíf.	0.0104	-0.0179	-0.0002	-0.0060	-0.0125
	(0.0219)	(0.0210)	(0.0199)	(0.0054)	(0.0100)
Choq. Estruct. Balance Primario	-0.0579	0.0238	-0.0022	0.0044	-0.0093
	(0.0219)	(0.0210)	(0.0199)	(0.0061)	(0.0081)
Choq. Estruct. De la misma variable	-0.0601	0.0377	0.0189	0.0003	0.0039
	(0.0219)	(0.0210)	(0.0199)	(0.0057)	(0.0084)
Nº de variables de impulso	0	0	0	4	3
Incluye término autoregresivo	No	No	No	Si	Si
R2	0.41	0.34	0.14	0.90	0.80
DW	1.86	1.90	1.89	2.34	2.08
Prob. ARCH (1)	0.70	0.46	0.53	0.93	0.30
Prob. Jarque-Bera	0.86	0.23	0.58	0.49	0.91

Los errores estándares se encuentran entre paréntesis.

D.W se refiere al estadístico Durbin Watson para medir la autocorrelación para un rezago, un rango idóneo se encuentra en el intervalo de 1.5 a 2.5. El test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos para un rezago. El test de normalidad (Jarque-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos. En todos los caso se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior al 5%.

Fuente: Estimaciones propias con base en información del Banco Central de Bolivia (2012).

Anexo de publicaciones (un documento aceptado y publicado y otro enviado)

EconoQuantum
Revista de Economía y Negocios Economics and Business Journal
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas
Departamento de Métodos Cuantitativos - Maestría en Economía

04 de diciembre de 2012

Dr. Roger Alejandro Banegas Rivero
Universidad Autónoma del Estado de México
Presente

Estimado Dr. Banegas,

A partir de los comentarios que hemos recibido sobre el artículo titulado "Influencia y divergencia de choques de precios del petróleo en los precios del gas natural: ¿Mecanismo unidireccional o canales de transmisión? Una estimación mediante vectores estructurales con corrector de errores (SVEC): 1992 (I) – 2011 (IV)" nuestro Comité Técnico ha determinado que incorpore las observaciones de sus dictaminadores.

Es muy importante que en la nueva versión de su artículo nos señale explícitamente en una carta las secciones que ha modificado o enriquecido, y en caso de no tomar en cuenta algún punto de los dictámenes presentarnos sus argumentos. La nueva versión del artículo se enviará a su dictaminador para evaluar su posible publicación, por lo que esta carta no implica una aceptación del documento.

Sin otro particular, reciban un cordial saludo y estamos a la espera de la nueva versión de su trabajo.

Atentamente

EconoQuantum
Revista de Economía y Negocios
Economics and Business Journal

Mauricio Ramírez Grajeda
Director
equantum@cucea.udg.mx

Periférico Norte 799 - Módulo A - 305, Zapopan, Jalisco, México. C.P. 45100. Tel. +52 (33) 37-70-33-00, ext 25315, ext fax: 25499
Correo electronico : equantum@cucea.udg.mx; econoquantum@yahoo.com.mx.
http://econoquantum.cucea.udg.mx/

Influencia y divergencia de choques de precios del petróleo en precios del gas natural: ¿Mecanismo unidireccional o canales de transmisión?, una estimación mediante vectores estructurales con corrector de errores (SVEC), *1992 (I)-2011 (IV)*

ROGER ALEJANDRO BANEGAS RIVERO
REYNA VERGARA GONZÁLEZ[1]

- **Resumen:** En este documento se evalúan dos mecanismos de choques de precios del petróleo sobre los precios del gas natural (unidireccional y canales de transmisión). Estas vías han sido empleadas para investigar la influencia y divergencia entre ambos precios. Mediante la metodología utilizada se evidencia que los precios del petróleo influyen directa y significativamente en el largo plazo. Sin embargo, ambos precios no están conectados en el corto plazo empleándose la metodología de vectores estructurales con corrector de errores (*SVEC* por sus siglas en inglés, con base en información trimestral: 1992-2011, considerándose tres precios del gas natural: Estados Unidos, Rusia y Japón).

- **Abstract:** In this paper two mechanisms of oil price shocks on natural gas prices are evaluated of oil price shocks on natural gas prices (unidirectional way and transmission channels). These pathways have been used to investigate the influence and divergence between both prices. It is evident that oil prices affect direct and significantly in the long term. However, those prices are not connected in the short term by using Structural Vector Error Correction methodology (*SVEC*) (based on quarterly information: 1992 to 2011. It is also considered three natural gas prices: United States, Russia and Japan.

- **Palabras clave:** Precios del petróleo y del gas natural, influencia y divergencia, mecanismos de transmisión de choques.

- **Clasificación JEL:** D49, D83, D84, C32.

[1] Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Cerro de Coatepec, Ciudad Universitaria, Toluca, México. C.P. 50110. E-mail: aleconomista@gmail.com y reyna_vg@yahoo.com

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA "SAN PABLO"

Instituto de Investigaciones Socio-Económicas IISEC

La Paz, 26 de Noviembre de 2013
IISEC 346/13

Señor
Roger Alejandro Banegas Rivero
Universidad Autónoma del Estado de México
Ciudad de México.-

Ref.: Acuse de recepción de su artículo

Estimado Sr. Banegas:

Por la presente acusamos recepción de su artículo "Institutional Changes and Cyclical Transition in the Ficsal Stance form Bolivia 2003-2011" y deseo manifestarle que el mismo está en proceso de revisión para su posible publicación en la Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico editado por nuestro Instituto.

Con este motivo, saludo a usted atentamente.

Javier Aliaga Lordemann
Director IISEC-UCB

JAL/cmc
cc.: Archivo
Adj.: Lo citado

Av. 14 de Septiembre Nº 4850, Obrajes • Casilla 4805 • Teléfono/Fax: (591-2) 2784159 • E- mail: iisec@ucb.edu.bo • http:// www.iisec.ucb.edu.bo • La Paz- Bolivia