

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**

**UNAN LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA**



**Monografía para optar al título de Licenciado en Economía**

**Tema:** “Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”

**Elaborado por:**

Br. Ramiro Alexander García Díaz

Br. Jaime José Jiménez Pichardo

**Tutora:**

Lic. Dunieckse Berenice Mayorga Centeno.

León, Abril 2015

“A la libertad por la Universidad”



**Tema:** “Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”



## **DEDICATORIA**

A Dios por mostrarnos que con esfuerzo, perseverancia y sabiduría todo se puede lograr. A nuestros padres y hermanos quienes con su apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de nuestra vida académica; a los que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de nuestras vidas.

Br. Ramiro Alexander García Díaz

Br. Jaime José Jiménez Pichardo



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de la carrera y permitirnos llegar hasta este momento en nuestras vidas.

A nuestros padres por todo el esfuerzo para brindarnos una profesión y convertirnos en personas de bien, inculcándonos valores día a día.

A nuestros hermanos por formar parte de nuestra familia y brindarnos su apoyo.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma nos ayudaron a crecer como personas y como profesionales.

Br. Ramiro Alexander García Díaz

Br. Jaime José Jiménez Pichardo



## **REFERENCIA DE SIGLAS Y ABREVIACIONES**

BCN:	Banco Central de Nicaragua
BM:	Banco Mundial
CNU:	Consejo Nacional de Universidades
CSE:	Consejo Supremo Electoral
CGR:	Contraloría General de la Republica
CSJ:	Corte Suprema de la Justicia
DGI:	Dirección General de Ingresos
DA:	Dirección General de Servicios Aduaneros
ENACAL:	Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ENATREL:	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ENEL:	Empresa Nicaragüense de Electricidad
EPN:	Empresa Portuaria Nacional
FISE:	Fondo de Inversión Social de Emergencia
FRP:	Función de Regresión Poblacional
GP:	Gasto Publico
INVUR:	Instituto de Vivienda Urbana y Rural
INIDE:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censo
INATEC:	Instituto Nacional Tecnológico
IND:	Instituto Nicaragüense de Deportes
INE:	Instituto Nicaragüense de Energía
INETER:	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INSS:	Instituto Nicaragüense de Seguridad Social
TELCOR:	Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos
INTUR:	Instituto Nicaragüense de Turismo



---

IP:	Inversión Pública
IPI:	Inversión Pública en Infraestructura
MVIC:	Máxima Verosimilitud con Información Completa
MVIL:	Máxima Verosimilitud con Información Limitada
MIP:	Método de Inventario Perpetuo
MC2E:	Mínimo Cuadrado en Dos Etapas
MCO:	Mínimo Cuadrado Ordinario
MC3E:	Mínimos Cuadrados en Tres Etapas
MCI:	Mínimos Cuadrados Indirectos
MEFFCA:	Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa Y Asociativa
MINED:	Ministerio de Educación
MIFIC:	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MIGOB:	Ministerio de Gobernación
MHCP:	Ministerio de Hacienda y Crédito Publico
MIREX:	Ministerio de Relaciones Exteriores
MTI:	Ministerio de Transporte e Infraestructura
MARENA:	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
MITRAB:	Ministerio del Trabajo
MAGFOR:	Ministerio Agropecuario y Forestal
MINSA:	Misterio de la Salud
PNDH:	Plan Nacional Desarrollo Humano
PGR:	Procuraduría General de la Republica
PTF:	Productividad Total de los Factores
PIB:	Producto Interno Bruto
PNB:	Producto Nacional Bruto
PAI:	Programa de Apoyo a la Implementación de Reducción de la Pobreza



- SUR: Sistema de Ecuaciones Aparentemente No Relacionadas
- SIEPAC: Sistema de Interconexión Eléctrica Para América Central
- SNIP: Sistema Nacional de Inversión Publica
- SIBOIF: Superintendencia de Bancos y de Otras Instituciones Financieras
- VI: Variables Instrumentales



## Índice

I.	Introducción .....	1
II.	Antecedentes .....	2
III.	Justificación.....	6
IV.	Planteamiento del problema.....	7
V.	Objetivos .....	8
5.1.	Objetivo general.....	8
5.2.	Objetivos específicos.....	8
VI.	Marco teórico.....	9
6.1.	Marco conceptual.....	9
6.1.1.	Crecimiento económico .....	9
6.1.2.	La IP y la hipótesis de complementariedad .....	9
6.1.3.	Producto interno bruto (PIB).....	10
6.1.4.	Inversión pública (IP) .....	11
6.1.5.	Infraestructura .....	11
6.1.6.	Inversión pública en infraestructura (IPI) .....	12
6.1.6.1.	Clasificación de los proyectos de infraestructura.....	12
6.1.6.2.	Acervo o stock de infraestructura.....	12
6.1.6.3.	Financiamiento .....	13
6.1.6.3.1.	Recursos internos .....	13
6.1.6.3.2.	Recursos externos .....	13
6.1.7.	Salario .....	14
6.1.7.1.	Salario real .....	14
6.1.8.	Ratio de la IPI con respecto al PIB. ....	14
6.1.9.	Teoría del crecimiento. ....	14
6.1.9.1.	El modelo neoclásico de solow .....	14
6.1.9.2.	Modelo de barro .....	15
6.1.9.3.	Crecimiento endógeno .....	16
6.1.9.4.	Teoría de kampetter .....	16
6.1.10.	El método de inventarios perpetuos ajustado .....	17



6.1.11.	Teoría econométrica .....	17
6.1.11.1.	Econometría .....	17
6.1.11.3.	Ecuaciones simultáneas .....	18
6.1.11.4.	Supuestos del modelo clásico de regresión lineal.....	21
6.2.	Marco referencial .....	23
6.2.1.	Estado actual de la infraestructura en nicaragua.....	23
6.2.2.	Políticas de infraestructura .....	25
VII.	Diseño metodológico.....	27
7.1.	Tipo de estudio.....	27
7.2.	Enfoque .....	27
7.3.	Alcance .....	27
7.4.	Método y procedimientos .....	27
7.4.1.	Datos y fuentes de información .....	28
7.4.2.	Análisis de datos.....	28
7.5.	Metodología econométrica.....	28
7.5.1.	Teoría económica.....	29
7.5.2.	Método de Mínimos Cuadrados en 3 Etapas .....	29
7.5.2.1.	Método SUR.....	29
7.5.3.	Modelo con tres variables.....	29
7.5.4.	Especificación del modelo matemático .....	30
7.5.5.	Especificación econométrica.....	30
7.5.6.	Validación del modelo.....	31
7.5.6.1	MCO .....	31
7.5.6.2	MC3E .....	33
7.6.	Operacionalización de las variables.....	34
VIII.	Resultados.....	36
8.1.	Origen y destino de la IPI en nicaragua.....	36
8.1.1.	Fuentes de financiamiento .....	36
8.1.2.	Destino de IPI por instituciones .....	41
8.1.3.	Destino de IPI en nicaragua.....	44
8.1.4.	Ratio de IPI entre el total del gasto.....	47



<b>8.2.</b>	<b>Comportamiento de las variables en estudio.</b>	<b>48</b>
<b>8.2.1.</b>	<b>PIB Real</b>	<b>48</b>
<b>8.2.2.</b>	<b>IPI</b>	<b>49</b>
<b>8.2.3.</b>	<b>Salario promedio real</b>	<b>51</b>
<b>8.2.4.</b>	<b>Ratio de la IPI como porcentaje del PIB</b>	<b>52</b>
<b>8.3.</b>	<b>Estimación del modelo</b>	<b>53</b>
<b>8.3.1.</b>	<b>Modelos de MCO</b>	<b>54</b>
<b>8.3.1.1.</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>54</b>
<b>8.3.1.1.1.</b>	<b>Validación del modelo estimado</b>	<b>54</b>
<b>8.3.1.1.2.</b>	<b>Prueba de hipótesis global</b>	<b>55</b>
<b>8.3.1.1.3.</b>	<b>Supuesto básicos del modelo de regresión</b>	<b>56</b>
<b>8.3.1.2.</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>58</b>
<b>8.3.1.2.1.</b>	<b>Validación del modelo estimado</b>	<b>59</b>
<b>8.3.1.2.2.</b>	<b>Prueba de hipótesis global</b>	<b>59</b>
<b>8.3.1.2.3.</b>	<b>Supuesto básicos del modelo de regresión.</b>	<b>60</b>
<b>8.3.2.</b>	<b>MC3E</b>	<b>63</b>
<b>8.3.2.1.</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>63</b>
<b>8.3.2.1.1.</b>	<b>Validación del modelo estimado</b>	<b>63</b>
<b>8.3.2.1.2.</b>	<b>Prueba de hipótesis global</b>	<b>64</b>
<b>8.3.2.1.3.</b>	<b>Supuesto básicos del modelo de regresión.</b>	<b>66</b>
<b>8.3.2.1.1.</b>	<b>Interpretación</b>	<b>67</b>
<b>IX.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>70</b>
<b>X.</b>	<b>Referencias</b>	<b>73</b>
<b>10.1</b>	<b>Bibliográficas</b>	<b>73</b>
<b>10.2</b>	<b>Electrónicas</b>	<b>74</b>
<b>XI.</b>	<b>Anexo</b>	<b>77</b>





## **I. INTRODUCCIÓN**

La inversión pública en infraestructura es de vital importancia para el crecimiento económico. Según el Banco Mundial por falta de obras públicas en infraestructura en la década de los noventa en América Latina se redujo el crecimiento a largo plazo entre 1 y 3 por ciento dependiendo del país. También plantea que al mejorar la infraestructura de los países en desarrollo se forja como un determinante cada vez más importante para reducir la pobreza, aumentar el crecimiento y lograr desarrollo económico.

En la presente investigación se analiza la inversión pública en infraestructura y su aporte al crecimiento económico de Nicaragua en el período 1997-2013 con datos del Banco Central de Nicaragua, Sistema Nacional de Inversión Pública y Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

El estudio se realiza en dos etapas, en la primera se incluye un análisis de manera descriptivo donde se plantea el origen y destino de la inversión pública en infraestructura, además el comportamiento de las variables endógenas y exógenas y en la segunda se estima un modelo econométrico a través de ecuaciones simultáneas relacionando las variables acervo público en infraestructura, PIB real y como instrumento salarios promedio reales.

A lo largo del presente informe se plantean la importancia de la investigación, los trabajos elaborados previamente, el problema al que se le quiere dar respuesta, la teoría económica y econométrica, los resultados obtenidos una vez procesados los datos y las principales conclusiones, referencias e información anexadas relevantes.



## **II. ANTECEDENTES**

Nicaragua a lo largo de su historia se ha visto afectada por un sin número de factores (desastres naturales, diferencias ideológicas, corrupción, entre otras), que han permitido que el país no presente un crecimiento económico constante.

Desde 1993 Nicaragua ha logrado retomar la senda del crecimiento, disminuyendo mediante la IP los problemas de educación, salud, agua potable y electricidad. Todo esto en busca de mejorar las condiciones de la población nicaragüense.

Actualmente, las políticas gubernamentales se basan en la IP ya que estimula el crecimiento económico de un país, debido a que es la base en la que se apoyan las actividades privadas y estatales, posibilitando la existencia de mercados más eficientes.

Existen diferentes estudios que se han realizado alrededor de este tema, entre los cuales se pueden mencionar:

“La brecha en infraestructura: servicios públicos, productividad y crecimiento en el Perú” (IPE, 2003). Esta investigación consta de tres partes, la primera se concentra en estimar la evolución de la productividad de la economía peruana para el periodo 1950-2001, a través del modelo de Solow-Cobb Douglas, además analiza los costos de la infraestructura por la relación dual entre producción y costo, partiendo de la ecuación de demanda, a través del método SUR. En la segunda realiza un análisis descriptivo para identificar la brecha entre Chile y Perú en el sector transporte, y en el área de saneamiento. En la tercera parte calcula la brecha con respecto a Chile de los sectores telecomunicaciones y energético, cuyos resultados demuestran que a mayor y mejor provisión de servicios públicos, la economía ahorra en costos y obtiene conocimientos adicionales para mejorar la eficiencia en la producción, además demuestra con los cálculos de las brechas, el atraso relativo que tiene Perú con respecto a Chile destacando así a la inversión privada en infraestructura que es uno de los elementos clave.



“Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado”.(Ortegón E., Pacheco J., 2004). En este informe, se analiza la forma en cómo están estructurados y vienen operando los SNIP en América Latina y el Caribe, con el objeto de identificar sus fortalezas y debilidades. En conclusión se observa que los SNIP son bastantes débiles desde el punto de vista conceptual y técnico en Latinoamérica a excepción de Panamá, Guatemala y Nicaragua.

“Efectos de la infraestructura pública sobre el crecimiento de la economía, evidencia para Chile” (Rivera J., Toledo P., 2004). Este artículo analiza el efecto de la IPI en el crecimiento de Chile. Basándose en un modelo estocástico, permite estimar una relación de largo plazo entre producto, IPI y capital privado. Los resultados muestran que sí existe una relación entre producto e IPI, sin embargo este resultado no es consistente con la hipótesis de crecimiento exógeno.

“Inversión pública y crecimiento económico en México. Un enfoque de contabilidad del crecimiento”(Rodríguez, 2007). Se analiza la evolución de la IP en México durante 50 años, así como la evolución de la PTF, en el marco de la teoría y contabilidad del crecimiento, se especifica un modelo econométrico para la PTF. Los resultados muestran que el drástico descenso experimentado por la inversión pública durante los últimos 30 años, ha influido significativamente en la disminución de la PTF.

“Identificando algunas barreras al crecimiento económico y reducción de pobreza en Nicaragua”(Urcuyo, 2007). El cual analiza las causas de la pobreza en Nicaragua y como ésta afecta al crecimiento económico. Se delimitó que las instituciones tienen gran importancia en el crecimiento económico sostenido e igualdad de oportunidades para los nicaragüenses.

“Sobre el impacto de la infraestructura pública en el producto y crecimiento económico: Colombia 1950-2000” (Tenorio, 2007). Teniendo en cuenta el cambio estructural de la economía colombiana a partir de 1980, se estima el impacto de la IP en el PIB y en el crecimiento económico. El análisis da evidencia significativa de



complementariedades tecnológicas entre los factores privados y públicos y la tendencia decreciente de la PTF que se manifiesta desde el periodo de los sesenta.

“La efectividad de la inversión en infraestructuras públicas: una panorámica para la economía española y sus regiones”(Boscá J.E., Escribá J., Murgui M. J. , 2011). En este trabajo se realiza una revisión de la literatura económica de los últimos años que ha abordado la cuantificación de los efectos macroeconómicos de las infraestructuras públicas, especialmente en el ámbito regional. En el análisis se pone énfasis en los resultados obtenidos para el caso particular de la economía española. Asimismo, las conclusiones están íntegramente dedicadas a extraer algunas recomendaciones que deberían tenerse en cuenta en el futuro.

“Inversión pública, infraestructura y crecimiento económico chileno, 1853-2010”(Cerdeira Toro, 2012). Este informe se explica a través de múltiples modelos econométricos, a causa de los diferentes periodos que comprende este trabajo, su metodología econométrica se basa en un análisis de primeras diferencias de MCO, después se analiza en 3 diferentes partes. La primera tiene como finalidad entregar una aproximación al impacto que han presentado las IPI productivas en el crecimiento económico chileno, las cuales fueron financiadas por empréstitos foráneos, primero de capitales ingleses y luego de estadounidenses. La segunda determina de forma empírica la contribución que presentan las infraestructuras productivas en el crecimiento económico chileno para diferentes periodos de su historia entre los años 1865-2009, a partir de una función Cobb-Douglas mide la elasticidad que presenta el producto con respecto a los distintivos factores productivos que en ella intervienen. La tercera parte y final realiza un esfuerzo por comprender cuales son los efectos que presentan las infraestructuras ferroviarias y viarias en el crecimiento económico provincial y regional chileno, los resultados encontrados constituyen un complemento a los análisis agregados desarrollados al inicio de este informe.



En el proceso de la investigación no existe evidencia de trabajos previos realizados en Nicaragua que relacionen el crecimiento económico de manera específica con la IPI.



### **III. JUSTIFICACIÓN**

La IPI facilita las mejoras en la productividad y la competitividad de una nación tanto de manera social como productiva, a la vez constituye uno de los factores más importantes en el crecimiento económico siendo este de 2.6 por ciento del PIB en promedio en los últimos diez años en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014). En Nicaragua la inversión en infraestructura fue de 9.1 por ciento del PIB para el año 2013 estando este por encima de la media de la región.

Por esta razón se pretende realizar un análisis económico del origen, destino y comportamiento de la IPI para comprender la importancia que tiene ésta en el crecimiento económico del país ya que con el gasto que realiza el estado se pretende satisfacer las necesidades de la población, mejorar los niveles de vida e incentivar los distintos sectores económicos, en la búsqueda del desarrollo económico.

En consecuencia es necesario identificar la relación que existe entre el crecimiento económico y la IPI para demostrar la importancia que ha tenido en el avance y desarrollo de muchas economías así como en la nicaragüense.

Este estudio de tipo descriptivo es de gran relevancia como referencia para la realización de futuros trabajos de investigación en el tema a mayor profundidad así como para todas aquellas personas interesadas en analizar los proyectos de IP ejecutado en un periodo de tiempo determinado.



#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La política de IP de Nicaragua está dirigida a la adopción de un enfoque sectorial y nacional orientándola en los sectores estratégicos productivos y sociales. Nicaragua para el año 1997, presentaba una IP de C\$ 2,653.6 millones de córdobas experimentando un crecimiento del 515.42 por ciento hasta el 2013, con un valor de C\$13,677.3 millones de córdobas, siendo la prioridad la inversión en infraestructura para mejorar las condiciones de la población nicaragüense y fomentar el crecimiento económico.

Uno de los determinantes del crecimiento económico es el bienestar de la población, buscar la forma en la cual todos tengan las mismas condiciones de vida e igualdad de oportunidades, para ello es importante la IPI, porque a través de ella se incrementan los niveles de productividad. Ante esta situación, surge una incógnita:

¿Cuál es el aporte que genera la inversión pública en infraestructura en el crecimiento económico en Nicaragua en el período 1997-2013?



## **V. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo General:**

- Analizar la IPI y su aporte al crecimiento económico de Nicaragua en el período 1997-2013.

### **5.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar el origen y destino de la IPI de Nicaragua en el período en estudio.
- Describir el comportamiento de la IPI y del crecimiento económico de Nicaragua en el período 1997-2013.
- Evidenciar el aporte de la IPI en el crecimiento económico, mediante un modelo de ecuaciones simultáneas.



## **VI. MARCO TEÓRICO**

En este apartado se plantean los elementos teóricos necesarios para el desarrollo de esta investigación, se presenta el fundamento conceptual, la teoría económica y la situación del país.

### **6.1. Marco conceptual.**

#### **6.1.1. Crecimiento económico:**

Es el cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país medido a través del aumento porcentual del PIB real o el PNB real en un año. Esto ocurre de manera "extensiva" utilizando más recursos o bien de manera "intensiva", usando la misma cantidad de recursos con mayor eficiencia.

Distintas investigaciones han descubierto que el motor del progreso económico se basa en recursos humanos, recursos naturales, capital y tecnología(Castillo, 2011).

El objetivo de estas teorías es explicar los determinantes de las tasas de crecimiento de un país y por qué existen las diferentes tasas de crecimiento e ingresos per cápita en los distintos países.

Adam Smith, David Ricardo y Thomas Malthus de la escuela clásica estudiaron e introdujeron conceptos fundamentales y teoría económica básicas para iniciar a comprender la dinámica del crecimiento económico(Antunez C., 2009).

Diferentes teóricos retomaron como base las diferentes investigaciones y formularon nuevas teorías de crecimiento.

#### **6.1.2. La IP y la hipótesis de complementariedad**

La relación entre la política fiscal y la tasa de crecimiento de una economía fue inicialmente analizada por Arrow y Kurz (1970), mediante el desarrollo de un modelo donde los consumidores derivan su utilidad del consumo privado y del acervo de capital público, además suponen que toda la IP es productiva y que el GP sólo



afecta la tasa de crecimiento transicional de la economía mientras la tasa de crecimiento en estado estacionario permanece inalterada.

Con la aparición y desarrollo de la teoría del crecimiento endógeno Romer (1986) y Lucas (1988), vinculan el GP con la tasa de crecimiento de largo plazo de una economía con esto Barro (1990), continuando con lo presentado por Aschauer (1989), introduce el concepto de GP productivo como un gasto que realiza el sector público en creación de infraestructura económica y que genera efectos en la producción misma o en la productividad de los factores de la producción, con la particularidad de que dicho gasto es complementario a la producción privada, por lo cual lo incluyen como un argumento de la función producción.

Sin embargo, al igual que Arrow y Kurz para la IP, Barro y Aschauer suponen que todo el GP incluido dentro de la función producción es productivo, encontrando evidencia empírica para una relación positiva entre la IP y el crecimiento del producto (Hernández J., 2010)

### **6.1.3. Producto Interno Bruto (PIB):**

El PIB es el valor a precios de mercado de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un período de tiempo. También este posee dos tipos de valorización:

- PIB a precios corrientes: indica que la valoración de los distintos componentes del mismo fue realizada a precios vigentes de cada año.
- PIB a precios constantes: Es la aislación de incidencia de los cambios en los precios, tanto en nivel como en estructura, y analiza el comportamiento del PIB en un período de tiempo, tomando como referencia los precios de un año específico al cual se le denomina año base. Se puede realizar bajo tres métodos:



- ❖ Doble deflación: Utilizando el índice de precios respectivos se deflacta el valor bruto de producción y el consumo intermedio de cada actividad, el valor agregado obtenido como la diferencia de esas dos variables, está expresado en precios constantes.
- ❖ Deflación simple: Se deflacta el valor agregado mediante un índice de precios calculado para cada actividad.
- ❖ Extrapolación: Se utilizan índices de volumen para extrapolar los niveles de valor agregado del año base (BCN, 2005).

#### **6.1.4. Inversión Pública (IP):**

Es el gasto ejecutado por el sector público con el objetivo de incrementar, rehabilitar o mejorar la capacidad del país de producir bienes y/o servicios (Ley de administración financiera y del régimen presupuestario, 2005).

La IP se utiliza para dirigirse a un sector determinado en la economía o mejor dicho políticas sectoriales que tienen como prioridad disminuir la pobreza y como objetivo el crecimiento económico para ello se concentra en cuatro sectores importantes como es el productivo, social, infraestructura y de servicio nacional. Las cuales se encuentran apoyadas de políticas instrumentales que sirvan para el cumplimiento de estos objetivos como son las políticas fiscales, monetarias, de comercio exterior y presupuestarias (Sàenz, 2002).

#### **6.1.5. Infraestructura:**

Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para el funcionamiento de una organización o para el desarrollo de una actividad y por otro lado el término espacial en este caso está íntimamente relacionado a la geodesia, la fotogrametría y la cartografía, actualmente integradas en un nuevo concepto: la geomántica. Cada una de estas consideraciones antes descritas son de gran importancia para el desarrollo de un marco idóneo para la infraestructura nacional, así como la de crear un plano nacional con condiciones necesarias para que apoye



a la infraestructura para actividades de información geográfica que puedan ser reconocidas como una política estratégica. (Medina G., 2011).

#### **6.1.6. Inversión Pública en Infraestructura (IPI):**

Un costo que recae en la inversión, utilizando las partidas presupuestarias de las diferentes administraciones públicas como instrumento de financiación de la infraestructura, bien sea directamente con cargo a la partida de inversiones reales, o bien con cargo a transferencias corrientes en subvenciones. Del mismo modo, la administración puede otorgar a empresas públicas aportes en su capital, que son considerados inversiones financieras de las administraciones públicas (Vassallo J. & Izquierdo R., 2010).

##### **6.1.6.1. Clasificación de los proyectos de infraestructura:**

Se clasifican en social y productivos. Los proyectos sociales están dirigidos a atender necesidades básicas en la población, tales como: salud, educación, recreación, turismo, seguridad social, acueductos, alcantarillado, vivienda y ordenamiento espacial urbano y rural. Los de infraestructura productiva se caracterizan por ser los que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios, de utilidad general, tales como: energía eléctrica, transporte y comunicaciones, incluyen los proyectos de construcción, ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos y navegación; centrales eléctricas y sus líneas y redes de transmisión y distribución; sistemas de telecomunicaciones y sistemas de información (Rocha, 2010).

##### **6.1.6.2. Acervo o stock de infraestructura:**

Es el incremento de activos fijos o capital fijo registrado en un período de tiempo al que se le agregan las variaciones de inventario de insumos, productos terminados y productos en proceso dentro de las unidades productoras esto es calculado mediante fórmula MIP.



### **6.1.6.3. Financiamiento:**

La IPI es financiada mediante recursos internos y externos.

#### **6.1.6.3.1. Recursos internos:**

Estos se dividen en:

##### **➤ Recursos del Tesoro:**

Son los recursos financieros por toda fuente de financiamiento generado por el estado y considerado en el presupuesto del sector público.

##### **➤ Recursos Propios:**

Son los recursos obtenidos por los órganos y entidades descentralizadas por funciones, entidades descentralizadas territoriales, empresas del estado e instituciones financieras del estado provenientes de los impuestos, tasas, contribuciones, venta de bienes y servicios, y/o patrimoniales, distintos de las transferencias de fondos públicos que puedan recibir de la administración central con cargo al PGR.

##### **➤ Ingresos con destino específico:**

Es el excedente que los organismos recaudan es decir superiores al total de lo previsto en el PGR del ejercicio vigente y se incorporan al presupuesto general de egresos.

#### **6.1.6.3.2. Recursos externos:**

Son ingresos con afectación específica provenientes de préstamos y donaciones otorgados por estados y organismos internacionales para programas y proyectos específicos (Ley de administración financiera y del régimen presupuestario, 2005).



### **6.1.7. Salario:**

Éste es un rédito o ingreso correspondiente al trabajador por sus prestaciones de trabajo (López J. , 2006).

#### **6.1.7.1. Salario real:**

Se obtiene al deflactar el salario nominal entre el Índice de Precios al Consumidor (IPC) (BCN, 2005). En otras palabras es la noción de referencia al poder adquisitivo del salario. Su expresión más habitual es en relación al costo de una canasta de bienes representativa del consumo de los asalariados. Así, el cociente entre el salario nominal e IPC es el salario real, que queda representado como la cantidad de canastas que pueden adquirirse con dicho salario (Graña J. & Kennedy D., 2008).

### **6.1.8. Ratio de la IPI con respecto al PIB.**

Es un indicador económico que mide la cantidad de dinero que destina el gobierno central en forma de gasto hacia la infraestructura del país de la producción global nacional generada en un año determinado.

### **6.1.9. Teoría del crecimiento.**

#### **6.1.9.1. El modelo neoclásico de Solow**

Muestra cómo afecta el ahorro, el crecimiento de la población y el progreso tecnológico al nivel de producción de una economía y a su crecimiento con el paso del tiempo. Además estudia el papel de la inversión en capital físico como motor fundamental del crecimiento a largo plazo y se pregunta si el gobierno podría aumentar la tasa de crecimiento si consiguiera aumentar la tasa de inversión nacional.

Para ver esto se hacen los siguientes supuestos: es una economía cerrada y sin gobierno. Estos aspectos aunque no son realistas ayudan a concentrarnos en el papel que desempeña la inversión en el proceso de crecimiento. (Antunez C., 2009).



Para Solow el crecimiento se paraliza por falta de progreso técnico y por el aumento de la población debido a la hipótesis de la productividad marginal del capital decreciente. Al contrario, los endógenos consideran que la productividad del capital no decrece cuando el stock de capital aumenta.

#### **6.1.9.2. Modelo de Barro**

En 1990 propone un modelo comenzando con la distinción entre capital privado y capital público explicando que el rendimiento marginal del capital privado es decreciente, por su parte el rendimiento marginal del capital total (capital privado y capital público) es constante, lo que permite el desarrollo de un proceso de crecimiento endógeno.

Tomando en cuenta el financiamiento del estado en el gasto público por la vía del préstamo, conlleva a tasas de interés a la alza y por consiguiente, deprime la inversión privada productiva “efecto de expulsión o desplazamiento”, si por el contrario el financiamiento se opera por la vía de los impuestos sobre la producción se observa una disminución del rendimiento privado del capital. En estos dos casos, la intervención del estado tiene una influencia negativa sobre la inversión privada, la producción y el crecimiento.

Tomando la intervención del estado en percepción del crecimiento endógeno como dudosa porque la mayoría de los servicios es de tipo consumo final aunque algunos rinden servicios de tipo de consumo intermediario que contribuyen directamente o indirectamente a mejorar la productividad del sector privado: infraestructura, contribución a la formación o al mantenimiento del capital humano, garantía de los derechos de propiedad.



### 6.1.9.3. Crecimiento endógeno

En la visión endógena el crecimiento está explicado por cuatro factores, además, esos factores generan externalidades positivas y son percibidas como fundamento para justificar la intervención del estado. Esos factores son:

- **Capital físico.** Romer (1986) atribuye el crecimiento a la acumulación de capital físico.
- **Capital público de infraestructura.** Barro (1990) recalca que las infraestructuras facilitan la circulación de las informaciones, de los bienes y de las personas. El impuesto destinado para financiar esas inversiones juega un papel positivo sobre el crecimiento.
- **Investigación y Desarrollo (I+D).** Romer la considera como una actividad con rendimiento creciente. Esto es debido a que el saber tecnológico es un bien no-rival y además es difícil asegurar su uso exclusivo, es decir, su costo de apropiación es mínimo. También Schumpeter, incita a la innovación ya que está relacionado al poder monopólico que se otorga temporalmente a los productores de nuevos bienes.
- **Capital Humano.** El capital humano es definido como el stock de conocimientos que es valorizado económicamente e incorporado por los individuos. Esta idea de la acumulación de capital humano fue puesta en valor en 1988 por Lucas, que desarrolló en su modelo el capital humano voluntario que corresponde a una acumulación de conocimientos y la acumulación involuntaria (Destinobles, 2007).

### 6.1.9.4. Teoría de Kampetter

Kampetter (1995) plantea que la realidad observable suministra evidencia empírica sobre la preferencia de los inversores privados por los territorios de mayor desarrollo relativo, pese a que allí los salarios y los impuestos sean más altos y las regulaciones más estrictas.



Por ende es necesario “fertilidad económica” indicando que a mayor o menor aptitud de cada territorio puede generar nuevas inversiones en capital físico y humano y en conocimientos; a esto se debe su capacidad para continuar creciendo y avanzando hacia niveles superiores de desarrollo en el ámbito de la actual dinámica globalizada.

En estas circunstancias, Kampetter (1995-1997) destaca una política orientada a establecer condiciones, considerando como la más importantes los siguientes factores: ambiente económico, infraestructura y estabilidad política, institucional y económica(D´Mattos, 1999).

#### **6.1.10. El método de inventarios perpetuos ajustado**

Para estimar los acervos o stock de capital de la economía se utiliza el MIP.

Formalmente, el MIP se expresa como:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t$$

La ecuación anterior indica que el acervo de capital actual  $K_t$ , es igual a la cantidad de capital del período anterior ( $K_{t-1}$ ), ajustada por la tasa de depreciación ( $\delta$ ) más la inversión corriente ( $I_t$ ), aunque provoca la subestimación del capital en las primeras observaciones del período analizado. (Roman & Willebald, 2012).

#### **6.1.11. Teoría econométrica**

##### **6.1.11.1. Econometría:**

La econometría puede ser definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basado en el desarrollo simultáneo de la teoría y observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.(Gujarati D. , 2004)

##### **6.1.11.2. Modelos:**

Los modelos económicos constituyen una simplificación de la realidad que utiliza supuestos, hipótesis y distintos tipos de variables para generar conclusiones que



tiendan a explicar o predecir el comportamiento de los fenómenos que se estén estudiando. (Samuelson P. & Nordhaus W., 1998).

➤ **Modelos log-log**

Una característica importante del modelo log-log, que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico, es que el coeficiente de la pendiente  $\beta_2$  mide la elasticidad de Y con respecto a X, es decir, el cambio porcentual en Y ante un pequeño cambio porcentual en X dado. Así, si Y representa la cantidad demandada de un bien y X su precio unitario,  $\beta_2$  mide la elasticidad-precio de la demanda, un parámetro de gran interés en economía.

En el modelo log-log.

$$\ln(Y) = \beta_1 + \beta_2 \ln(X_1) + \beta_3 \ln(X_2) + U_i$$

Donde:

$\beta_1$ : Valor que toma la endógena cuando la exógena vale cero.

$\beta_2$ : Y cambia en  $\beta_2$  cuando X aumenta en un 1%.

$\beta_3$ : Y cambia en  $\beta_3$  cuando X aumenta en un 1%.

**6.1.11.3. Ecuaciones simultáneas**

En muchas situaciones la relación causa-efecto en un sentido, o unidireccional, no es relevante. Esto sucede cuando Y está determinada por las X y algunas X, a su vez, están determinadas por Y. En otras palabras, hay una relación en dos sentidos, o simultánea, entre Y y X, que hace dudar del valor de la distinción entre variables dependientes y explicativas.



Es mejor reunir un conjunto de variables que se determinen simultáneamente mediante el conjunto restante de variables: justo lo que se hace en los modelos de ecuaciones simultáneas.

$$Y_{1i} = \beta_{10} + \beta_{12}Y_{2i} + \gamma_{11}X_{1i} + u_{1i}$$

$$Y_{2i} = \beta_{20} + \beta_{21}Y_{1i} + \gamma_{21}X_{1i} + u_{2i}$$

Donde  $Y_1$  y  $Y_2$  son variables mutuamente dependientes, o endógenas,  $X_1$ , una variable exógena, y  $u_1$  y  $u_2$ , los términos de perturbación estocástica, ambas variables  $Y_1$  y  $Y_2$  son estocásticas. Por consiguiente, a menos que se demuestre que la variable explicativa estocástica  $Y_2$  en está distribuida independientemente de  $u_1$  y que la variable explicativa estocástica  $Y_1$  en está distribuida independientemente de  $u_2$ , la aplicación de MCO clásicos a estas ecuaciones generará estimaciones inconsistentes (Gujarati D. , 2004).

Los tipos de variables que aparecen en un sistema de ecuaciones simultáneas son:

- **Endógenas:** Son variables que influyen en el modelo y se ven influenciadas por él.
- **Exógenas:** Son variables que influyen en el modelo pero no se ven influenciadas por él.
- **Predeterminadas:** Son aquellas formadas por las exógenas y endógenas retardadas.
- **Ruido blanco:** Son las variables de error que se acepta que existen en un modelo de ecuaciones simultáneas. Una variable de ruido blanco es una variable cuyos datos están idénticamente distribuidos según una normal de media cero y desviación típica constante (López J. , 2009).



Dentro de estas ecuaciones existen tres tipos, las sub identificadas, las que no se pueden resolver y las sobre identificadas donde las soluciones de los coeficientes no se obtienen de forma única y exactamente identificadas cuya solución es única.

También en la identificación de una ecuación se utilizan dos condiciones:

- **Condición de orden o condición necesaria aunque no suficiente:** identificada si  $N - 1 \geq K - k_i$ , no identificada en caso contrario donde N es el número de variables endógenas incluida en las ecuaciones y K el número de variables instrumentos incluida en las ecuaciones y  $k_i$ , el número de variables predeterminada no incluida en las ecuaciones.
- **Condición de rango o condición necesaria y suficiente:** identificada si y sólo si se puede construir una matriz regular de orden  $N - 1$  a partir de los coeficientes de las variables excluidas de la ecuación considerada pero incluidas en las demás.

La presencia de simultaneidad en un modelo multiecuacionales que conduce a relación entre las variables predeterminadas y la perturbación aleatoria hace preciso utilizar un método alternativo a la estimación por MCO para evaluar cada una de las ecuaciones, y salvar así problemas conocidos de los estimadores obtenidos.

El modelo es identificado y se puede estimar en distintos métodos para la elaboración del mismo, dentro de ellos se encuentra:

- El método de Mínimos Cuadrados Indirectos (MCI).
- El método de Variables Instrumentales (VI).
- El método de Mínimos Cuadrados en Dos Etapas (MC2E).
- El método de Máxima Verosimilitud con Información Limitada (MVIL).

Mientras que para la estimación del modelo en su conjunto:

- El método de Mínimos Cuadrados en Tres Etapas (MC3E).



- El método de Máxima Verosimilitud con Información Completa (MVIC).

Los modelos se clasifican según el enfoque que se realice de acuerdo a la estimación:

- **Directo:** Si cada ecuación del modelo se estima de manera aislada, sin considerar el resto de ecuaciones del modelo y sin distinguir entre variables endógenas y predeterminadas se utiliza MCO.
- **Con información limitada:** Se distingue entre variables endógenas y predeterminadas además las ecuaciones se estiman de manera individual siendo de MCI y MC2E.
- **Con información completa:** se estiman en su conjunto y de manera simultánea todas las ecuaciones usando MC3E.

#### 6.1.11.4. Supuestos del Modelo Clásico de Regresión Lineal

- **MCO**

**Supuesto 1.** El modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no ser lineal en las variables. Es decir, el modelo de regresión como se muestra en la ecuación  $Y_{1i} = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + u_i$ .

**Supuesto 2.** Valores fijos de  $X$ , o valores de  $X$  independientes del término de error: Los valores que toma la regresora  $X$  pueden considerarse fijos en muestras repetidas, o haber sido muestreados junto con la variable dependiente  $Y$ .

**Supuesto 3.** El valor medio de la perturbación  $u_i$  es igual a cero  $E(u_i|X_i) = 0$

**Supuesto 4.** Homocedasticidad o varianza constante de  $u_i$ .

**Supuesto 5.** No hay autocorrelación entre las perturbaciones.

**Supuesto 6.** Las variables  $X$  y el término de error son independientes, es decir  $cov(X_i, u_i) = 0$ .



**Supuesto 7.** El número de observaciones  $n$  debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.

**Supuesto 8.** La naturaleza de las variables  $X$ : No todos los valores  $X$  en una muestra determinada deben ser iguales. Técnicamente,  $\text{var}(X)$  debe ser un número positivo. Además, no puede haber valores atípicos de la variable  $X$ , es decir, valores muy grandes en relación con el resto de las observaciones.

**Supuesto 9.** El modelo de regresión está correctamente especificado.

**Supuesto 10.** No hay multicolinealidad perfecta. Es decir no hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas (Gujarati D. , 2004).

➤ **MC3E**

**Supuesto 1.** Las  $X$ 's son fijas en muestras repetitivas (no estocástica).

**Supuesto 2.** El rango de la matriz  $X$  es de rango completo (no existe dependencia lineal entre las observaciones).

**Supuesto 3.** Correcta especificación del modelo en el sentido de que el verdadero proceso generador de datos provenía de una relación exactamente lineal entre las variables y además que no se cometen errores por incluir o excluir variables de más.

**Supuesto 4.**  $E(u) = 0$  El valor medio de la perturbación es nula.

**Supuesto 5.**  $V(u) = \sigma^2$  es decir, errores no autocorrelacionados y con varianza constante, e igual para todos en otras palabras son homoscedásticos (Woldridge, 2008).



## 6.2. Marco referencial

Dentro de las principales prioridades que ha tenido Nicaragua durante décadas, se encuentra la de mejorar el nivel de infraestructura con el fin de sentar las bases necesarias para fomentar un crecimiento económico acelerado y facilitar la atracción de inversión extranjera, ya que nuestro país es el segundo en Centroamérica en atraer este tipo de inversión. (Nicaragua P. , 2012). En esta sección se plantea el acontecer actual de la IPI en Nicaragua.

### 6.2.1. Estado actual de la infraestructura en Nicaragua

Se ha mejorado la cobertura de los servicios eléctricos para la población. Teniendo un aumento en la capacidad instalada, permitiendo abastecer la demanda del mercado nacional y apuntar a la exportación de energía en el futuro vía el proyecto SIEPAC.

Otro de los principales destinos de IP es el mantenimiento y construcción de nuevas carreteras; según datos del MTI, la red vial nacional está conformada por 23,745.59 kilómetros que se dividen en las categorías mencionadas en la tabla 1.

**Tabla 1. Categorías de la red vial en Nicaragua**

Tipo de Superficie	Kilómetros	%
Asfaltado	2,321.79	9.78%
Adoquinado	873.13	3.68%
Concreto Hidráulico	54.34	0.23%
Revestido	3,650.83	15.37%
Todo tiempo	9,721.28	40.94%
Estación seca	7,124.22	30.00%
<b>Total</b>	<b>23,745.59</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: MTI



La EPN es la entidad nicaragüense que regula el sector portuario del país y su misión es prestar servicios a través de los puertos de Nicaragua.

**Tabla 2. Puertos de Nicaragua.**

Puerto	Tipo	Ubicación	Uso Principal
Puerto Corinto	Marítimo	Corinto, Chinandega	Carga Comercial
Puerto Arlen Siú	Marítimo	El Rama, RAAS	Carga Comercial
Puerto El Bluff	Marítimo	Bluefields, RASS	Carga Comercial
Puerto Cabezas	Marítimo	Bilwi, RAAN	Carga Comercial
Puerto Sandino	Marítimo	Nagarote, León	Carga Comercial
Puerto San Juan del Sur	Marítimo	San Juan del Sur, Rivas	Transporte Turistas
Puerto Carlos Fonseca	Lacustre	San Francisco Libre, Managua	Transporte Turistas
Puerto Salvador Allende	Lacustre	Managua, Managua	Transporte Turistas
Puerto Granada	Lacustre	Granada, Granada	Transporte Turistas
Puerto San Jorge	Lacustre	San Jorge, Rivas	Transporte Turistas
Puerto Moyogalpa	Lacustre	Moyogalpa, Rivas	Transporte Turistas
Puerto Altagracia	Lacustre	Altagracia, Rivas	Transporte Turistas

Fuente: MTI

Otras de las principales infraestructuras del país son los puertos aéreos, Nicaragua cuenta con un aeropuerto internacional ubicado en la ciudad capital de Managua y tres nacionales ubicados en Bluefields, Puerto Cabezas y Corn Island. También existen aeropuertos rurales en Nueva Guinea, San Carlos, Siuna, Waspan, Rosita y Bonanza.



El sector de las telecomunicaciones en Nicaragua está completamente privatizado y es considerado como uno de los más modernos en Centroamérica. El ente regulador de las telecomunicaciones es TELCOR.

### **6.2.2. Políticas de infraestructura**

Las principales políticas implementadas son las de infraestructura social educación y salud, agua y saneamiento, de vivienda, de desarrollo de infraestructura para la producción agroindustrial, turística, energética, transporte, telecomunicaciones y postales.

La política de infraestructura en educación y salud, incluye el acceso a tecnologías informáticas y mejora de las vías de acceso, persigue convertir las aulas de clases en ambientes educativos humanamente dignos y pedagógicamente adecuados (PNDH, 2012). Por otro lado, el MINSA realiza inversiones que permiten el mejoramiento de servicios de salud, a través de la ejecución de distintos proyectos, como lo son: la construcción de centros de salud familiar, equipamiento médico, rehabilitación del centro nacional de diagnóstico y referencia; y rehabilitación y equipamiento del hospitales (Gobierno de Nicaragua, 2012).

Mientras que las políticas de agua y saneamiento se enfoca en la rehabilitación de redes y colectores del sistema de saneamiento en mal estado, la implementación de un plan para el control de contaminación, impulsando políticas intensivas de monitoreo de la calidad de agua y avances en la integración de un mayor número de comunidades al servicio de sistemas de agua potable.

Las políticas de vivienda se enfrascan en modelos de alianzas, consensos y diálogos entre el gobierno nacional, los gobiernos locales y el sector privado, se continuará el desarrollo de programas brindados por el gobierno como: casas para el pueblo; otorgamiento de facilidades para el acceso a crédito hipotecario de largo plazo, con intereses justos y cuotas acorde con las capacidades de pago, techo solidario, iniciativas de autoconstrucción, incentivos indirectos a la demanda de viviendas.



La política de desarrollo de infraestructura para la producción agroindustrial se enfocará en la construcción de cuartos fríos, centros de acopio, plantas, mataderos, laboratorios, rehabilitación y desarrollo de infraestructura de riego, y continuidad de rehabilitación de caminos rurales productivos.

La política de desarrollo de la infraestructura turística, busca mejorar la infraestructura que aumente el potencial turístico y el desarrollo de la actividad (PNDH, 2012).

En el sector energético, a la ENEL se le transfieren recursos del gobierno central, para financiar en partes las obras civiles para el montaje de equipos electromecánicos.

En el sector transporte, el MTI posee una asignación preferencial del gobierno central por poseer los principales proyectos: la rehabilitación de caminos intermunicipales; drenaje de carreteras; mejoras de carreteras, en el programa de revestimiento de carreteras las cuales son financiadas con recursos del tesoro y otras con financiamiento externo. Además el Ministerio de Energía y Minas invierte para el financiamiento de proyectos de desarrollo de hidroelectricidad en pequeña escala para usos productivos en zonas fuera de red (SNIP, 2014).

También siguen siendo importantes la política de desarrollo de la infraestructura vial, de puertos y aeropuertos; y la política de telecomunicaciones y servicios postales (PNDH, 2012).

Después de considerar las condiciones de infraestructura que mejoran la productividad en Nicaragua y el impacto que estos sectores pueden llegar a representar en el PIB del país, es necesario que se continúe contribuyendo al desarrollo económico del país, a través del financiamiento de pre-inversiones, cooperaciones técnicas e inversiones de programas y proyectos de infraestructura productiva que incentiven la generación de mecanismos financieros.



## **VII. DISEÑO METODOLÓGICO**

En esta sección se desarrolla el tipo de estudio, enfoque, alcance, diseño utilizado, metodología econométrica y la descripción de las variables incluidas en el modelo.

### **7.1. Tipo de estudio:**

El estudio es no experimental por ende no se manipulan directamente las variables, en otras palabras se observan los registros estadísticos del fenómeno investigado en su contexto natural.

### **7.2. Enfoque:**

Se realiza bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se utiliza la lógica o el razonamiento deductivo que parte de lo general a lo particular, se describen y explican los fenómenos económicos.

### **7.3. Alcance:**

En esta investigación se analiza mediante gráficas los cambios a través del tiempo de los fenómenos económicos. También se explican y cuantifican las relaciones existentes entre las variables, además se estudia la incidencia de las variaciones de los factores de producción en el PIB de Nicaragua. El estudio tiene un alcance descriptivo debido a que se plantea la tendencia y comportamiento de las variables incluidas, además es correlacional-causal, ya que se relacionan variables dependientes e independientes, siendo endógenas en una ecuación y exógenas en otra.

### **7.4. Método y procedimientos**

La recopilación de los datos es primordial para el proceso de la investigación, debido a que se realiza la estimación y el análisis de los datos cuya naturaleza es de series temporales, para mejorar la explicación de los fenómenos económicos se trabaja con porcentajes es decir se aplica logaritmo a las variables en estudio.



#### **7.4.1. Datos y fuentes de información**

Los datos son anuales en el periodo comprendido de 1997-2013 con 16 observaciones, las variables son PIB real y los salarios promedios reales del BCN y la IPI del SNIP.

Como en Nicaragua no existen datos disponibles que permitan definir el stock o acervo de capital, éste se calcula mediante la ecuación de inventario a perpetuidad<sup>1</sup>.

$$k_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t$$

Los datos a utilizar son datos en series de tiempo, debido a que se emplea un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos.

#### **7.4.2. Análisis de datos.**

Para la estimación y análisis de las variables se utiliza el software econométrico Gretl en el cual se procesan los datos de cada una, estimando después, los modelos que permiten interpretar los resultados. Se utiliza Microsoft Excel 2010 para ordenar, agrupar los datos y elaborar los gráficos para proceder a su respectiva interpretación, Microsoft Word 2010 es utilizado en la redacción del informe final de investigación y Prezi para la presentación de la investigación.

### **7.5. Metodología econométrica**

La presente investigación científica requiere el empleo de herramientas econométricas, porque es de principal interés cuantificar o medir una variable con respecto a otra en los modelos a estimar, utilizando la técnica de regresión que es diseñada para estudiar la dependencia de las variables.

El modelo consta de dos ecuaciones, la primera constituye el análisis del crecimiento económico que es medido a través del PIB real que es una variable

---

<sup>1</sup> Véase significado de la simbología de la ecuación en la pag 17.



Proxy de crecimiento económico, estimado en función del acervo público en infraestructura y el salario promedio real.

La segunda ecuación estima el acervo público en infraestructura en función del crecimiento económico en otras palabras del PIB real y del salario promedio real.

### **7.5.1. Teoría económica**

La presente investigación es basada en la teoría de Barro donde se plantea la relación positiva entre el crecimiento económico y la inversión pública en infraestructura y en la fertilidad económica de Kampetter por que expresa que un territorio crece económicamente de acuerdo a la actitud de cada gobierno.

### **7.5.2. Método de Mínimos Cuadrados en 3 Etapas**

El modelo econométrico a estimar es de regresión lineal utilizando MC3E, siendo un análisis para ecuaciones simultáneas, donde se expresan ecuaciones conjuntamente y se aplica el método de Mínimos Cuadrados Generalizados al sistema. Los estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados son más eficientes que los estimadores de los de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

#### **7.5.2.1. Método SUR**

El método SUR o Sistema de Ecuaciones Aparentemente no Relacionadas es un tipo de MC3E que se utiliza para reflejar los términos de error en cada ecuación, mostrando así factores comunes entre sí, siendo estos no observables, estando evidente en las correlaciones entre dichos residuos. Por ese motivo se estima la función de modo que se puedan capturar los beneficios de la estimación simultánea, es decir al introducir mayor información permite reducir la varianza del error de la estimación (Maddala, 1991).

### **7.5.3. Modelo con tres variables**

El modelo econométrico a estimar es un modelo de regresión lineal múltiple por ende se utilizan más de dos variables.



#### 7.5.4. Especificación del modelo matemático

La Función de Regresión Poblacional (FRP) a estimar en este trabajo investigativo es la siguiente.

$$Y_{1it} = \beta_{01} + \gamma_{11} X_{1it} + \beta_{21} Y_{2it}$$

$$Y_{2it} = \beta_{02} + \gamma_{12} X_{1it} + \beta_{22} Y_{1it}$$

Donde  $Y_1$  y  $Y_2$  son variables mutuamente dependientes, o endógenas,  $X_1$ , una variable exógena que es considerada como variable instrumento, e  $i$  la  $i$ -ésima observación, la  $t$ -ésima observación muestra que los datos son de series de tiempo.  $\beta_{01}$  y  $\beta_{02}$  es el término del intercepto (Gujarati D., 2004).  $\beta_{21}$  y  $\beta_{22}$ ,  $\gamma_{11}$  y  $\gamma_{12}$  son denominados como coeficiente de regresión parcial.

#### 7.5.5. Especificación econométrica

El modelo a estimar:

$$I\_PIB\_real = \beta_{01} + \gamma_{11} I\_Salario\_prome + \beta_{21} I\_acervo\_infrae + \mu_i$$

$$I\_acervo\_infrae = \beta_{02} + \gamma_{12} I\_Salario\_prome + \beta_{22} I\_PIB\_real + \mu_i$$

Donde:

**I\_PIB\_real:** Logaritmo del Producto interno bruto a precios del año 2006.

**I\_Salario\_prome:** Logaritmo de Salario promedio real.

**I\_acervo\_infrae:** Logaritmo del stock o acervo público en infraestructura.

$\beta_{01}$  y  $\beta_{02}$ : Constante paramétrica a estimar.

$\beta_{12}$  y  $\beta_{21}$ : Coeficientes de las variable endógena explicativas.

$\gamma_{12}$  y  $\gamma_{21}$ : Coeficientes de la variable explicativa instrumento.

$\mu_i$ : Error estocástico.



### 7.5.6. Validación del modelo

En el proceso de identificación del modelo es necesario validar cada una de las salidas con sus distintos test para MCO y MC3E (SUR).

#### 7.5.6.1 MCO

##### Cuadro1. La prueba estadística “F” de Fisher

$H_0: \beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$

$\alpha: 0.05$

$H_a: \text{al menos un } \beta_i \text{ y } \gamma_i \neq 0$

Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

Se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia de 0.05 por lo tanto al menos un  $\beta_i$  y  $\gamma_i$  diferente a 0.

##### Cuadro 2. Test de Reset Ramsey

$H_0: \text{La especificación es adecuada.}$

$\alpha: 0.05$

$H_a: \text{La especificación no es adecuada. Criterio de decisión: } P < \alpha \text{ Se rechaza } H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto no hay error de especificación del modelo o sesgo en la especificación del modelo.



**Cuadro 3. Test de heterocedasticidad de White.**

$H_0$ : Homocedasticidad  $\alpha$ : 0.05

$H_a$ : Heterocedasticidad Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto no presenta heterocedasticidad. Por ende los errores son homoscedastico y la varianza es constante.

**Cuadro 4. Test de Normalidad.**

$H_0$ :  $U_i \sim N$   $\alpha$ : 0.05

$H_a$ :  $U_i \not\sim N$  Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto los errores se distribuyen normalmente.

**Cuadro 5. Test Breusch-Godfrey de autocorrelación de primer orden**

$H_0$ : No existe auto correlación.  $\alpha$ : 0.05

$H_a$ : Existe auto correlación. Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

No se rechaza la hipótesis nula por lo tanto los términos de errores no están correlacionados entre si es decir no hay autocorrelación.



#### Cuadro 6. Test de colinealidad

Los valores de las variables deben de ser mayores de 1 y menores de 10 por lo tanto no existe el riesgo de exista combinación lineal entre las variables independiente.

#### Cuadro 7. Test de Chow

$H_0$ : No posee cambio estructural  $\alpha$ : 0.05

$H_a$ : Posee cambio estructural. Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

No se rechaza la hipótesis nula por consiguiente no hay cambio estructural es decir los valores de los parámetros del modelo permanecen constantes a lo largo del periodo.

#### 7.5.6.2 MC3E

#### Cuadro 8. Test de Ljung-Box

$H_0$ : Los datos se distribuyen de forma independiente  $\alpha$ : 0.05

$H_a$ : Los datos no se distribuyen de forma independiente.

Criterio de decisión:  $P < \alpha$  Se rechaza  $H_0$

$P > \alpha$  No se rechaza la  $H_0$ .

Se rechaza la hipótesis nula por lo tanto los datos no se distribuyen de forma independiente es decir no hay autocorrelación.



**Cuadro 9. Test de efecto ARCH**

H <sub>0</sub> : No hay efecto ARCH	$\alpha: 0.05$
H <sub>a</sub> : Hay efecto ARCH	Criterio de decisión: $P < \alpha$ Se rechaza H <sub>0</sub> $P > \alpha$ No se rechaza la H <sub>0</sub> .
No se rechaza la hipótesis nula por consiguiente tiene varianza condicional constante es decir no hay efecto ARCH.	

**Cuadro 10. Test de Doornik-Hansen.**

H <sub>0</sub> : U <sub>i</sub> ~ N	$\alpha: 0.05$
H <sub>a</sub> : U <sub>i</sub> ~ N	Criterio de decisión: $P < \alpha$ Se rechaza H <sub>0</sub> $P > \alpha$ No se rechaza la H <sub>0</sub> .
No se rechaza la hipótesis nula por consiguiente la asimetría y la curtosis de los datos multivariado se transforma para asegurar la independencia es decir los errores se distribuye normalmente	

**7.6. Operacionalización de las variables.**

**Tabla 3. Operacionalización de las variables.**

Variable	Concepto	Tipo	Unidad de medida
<b>PIB real</b>	El PIB es el valor a precios de mercado de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un período de tiempo. Siendo real cuando se aísla la incidencia de los cambios en los precios.	Cuantitativa	Millones de córdobas a precios 2006.



<b>Inversión pública en infraestructura</b>	Es el costo que recae en la inversión, utilizando las partidas presupuestarias de las diferentes administraciones públicas como instrumento de financiación de la infraestructura, bien sea directamente con cargo a la partida de inversiones reales, o bien con cargo a transferencias corrientes en subvenciones.	Cuantitativa	Millones de córdobas.
<b>Stock o acervo público en infraestructura</b>	Es la inversión en infraestructura calculada por medio del método de inventario a perpetuidad.	Cuantitativa	Millones de córdobas
<b>Salario real promedio</b>	Los salarios son un rédito o ingreso correspondiente al trabajador por sus prestaciones de trabajo. Siendo real cuando se busca la noción de referencia al poder adquisitivo del salario.	Cuantitativa	Miles de córdobas
<b>Ln PIB real</b>	Es la aplicación de logaritmo al Producto Interno Bruto a precios constantes.	Cuantitativa	Porcentaje
<b>Ln acervo en inversión pública en infraestructura</b>	Es la aplicación de logaritmo al stock o acervo en inversión pública en infraestructura.	Cuantitativa	Porcentaje
<b>Ln salarios promedio real</b>	Es la aplicación en logaritmo de los salarios promedio reales	Cuantitativa	Porcentaje

Fuente: BCN, Vassallo José, Izquierdo Rafael, López Justo.

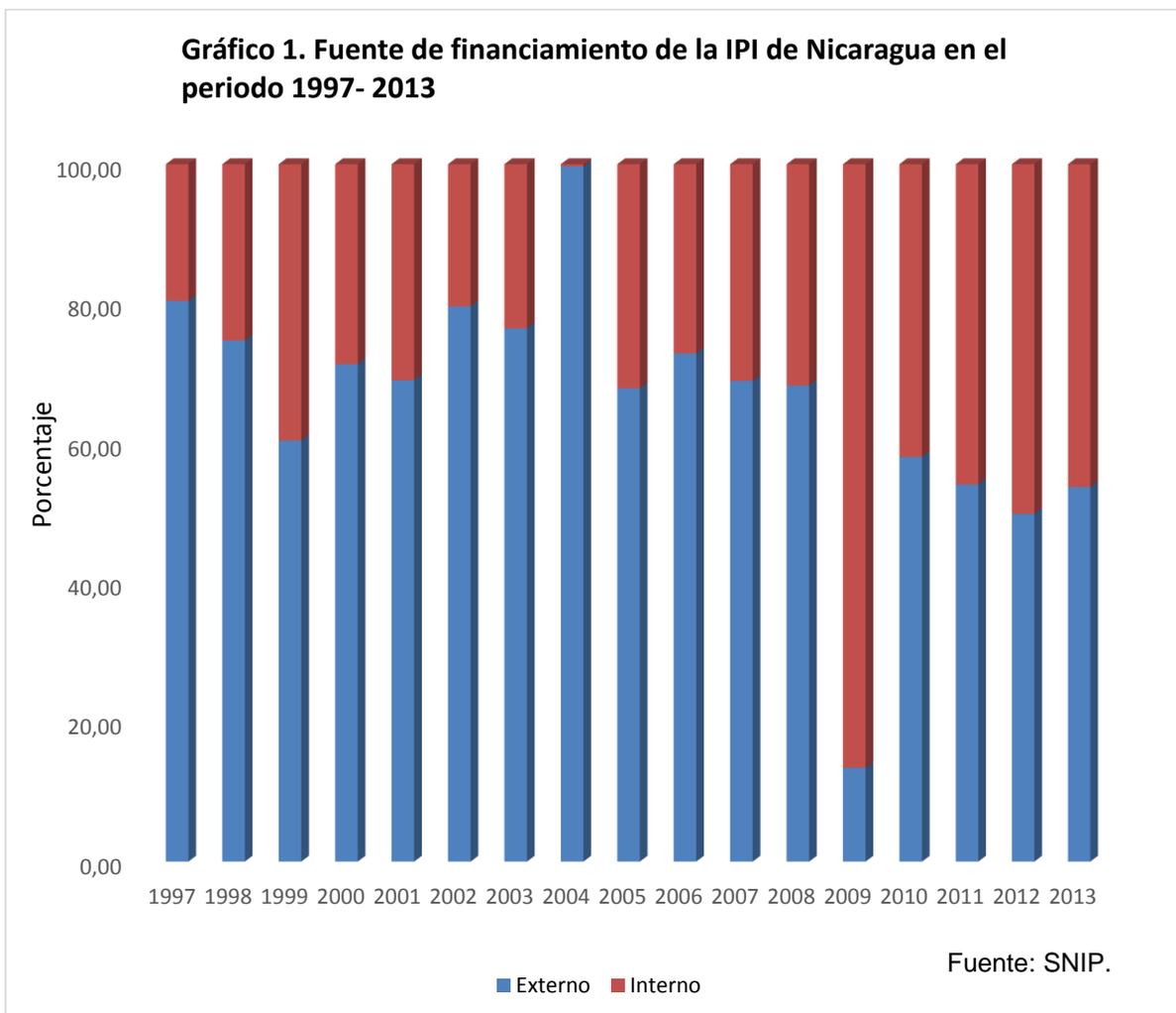


## VIII. RESULTADOS

Dado la selección de datos se observan los diferentes comportamientos individuales del origen y destino de la inversión pública y las demás variables económicas para mayor entendimiento de la investigación.

### 8.1. Origen y destino de la IPI en Nicaragua

#### 8.1.1. Fuentes de financiamiento



En este gráfico se presenta la distribución de las fuentes de financiamiento de la IPI de Nicaragua para el periodo 1997-2013, en el cual se puede observar que para el



año 1997 el sector externo aportaba el 80.41 por ciento equivalente C\$2,133 millones de córdobas y el interno el 19.59 por ciento equivalente C\$519 millones de córdobas, para los años 1998 y 1999 el sector interno aumenta su aporte a la inversión pública en infraestructura debido a las afectaciones del huracán Mitch, dándole prioridad a las necesidades del país, a causa del incremento de los recursos internos disminuye la participación de los recursos externos a un 74 por ciento para el año 1998 y 60 por ciento para 1999.

En el año 2000 la colaboración de los fondos externos incrementa en un 11 por ciento pero disminuye en 69 por ciento para el siguiente año, esto a causa de menores entradas de recursos tanto de líquidos como atados a programas o proyectos específicos a consecuencia de la crisis bancaria llevando a la quiebra al BANIC y BANEX así como irregularidades en la ejecución de los recursos públicos en el periodo de gobierno del presidente Arnoldo Alemán.

Para el año 2002, los recursos internos se vieron afectados por una desaceleración en las recaudaciones; por ende los recursos externos aumentaron, cabe recalcar que los recursos externos aumentaron debido a las ampliaciones de proyectos y programas.

En el 2003 entró en vigencia la ley de equidad fiscal la cual permitió elevar las recaudaciones del estado, aunque este aumento no tuvo incidencia en el aporte de los recursos internos de la IP, el cual presentó una disminución con respecto al año anterior, los recursos externos presentaron aumento a causa de desembolsos de préstamos concesionales y el servicio de amortización de la deuda externa por parte de organizaciones mundiales (BID, BCIE; Banco Mundial, entre otras).

Para el 2004, los ingresos totales crecieron en un 20.6 por ciento con respecto al año anterior, los recursos externos fueron la principal fuente de crecimiento en los ingresos totales aportando un 99.69 por ciento a causa de los esfuerzos que realizó el gobierno para lograr un mayor flujo de cooperación externa para financiar importantes proyectos de la IPI.

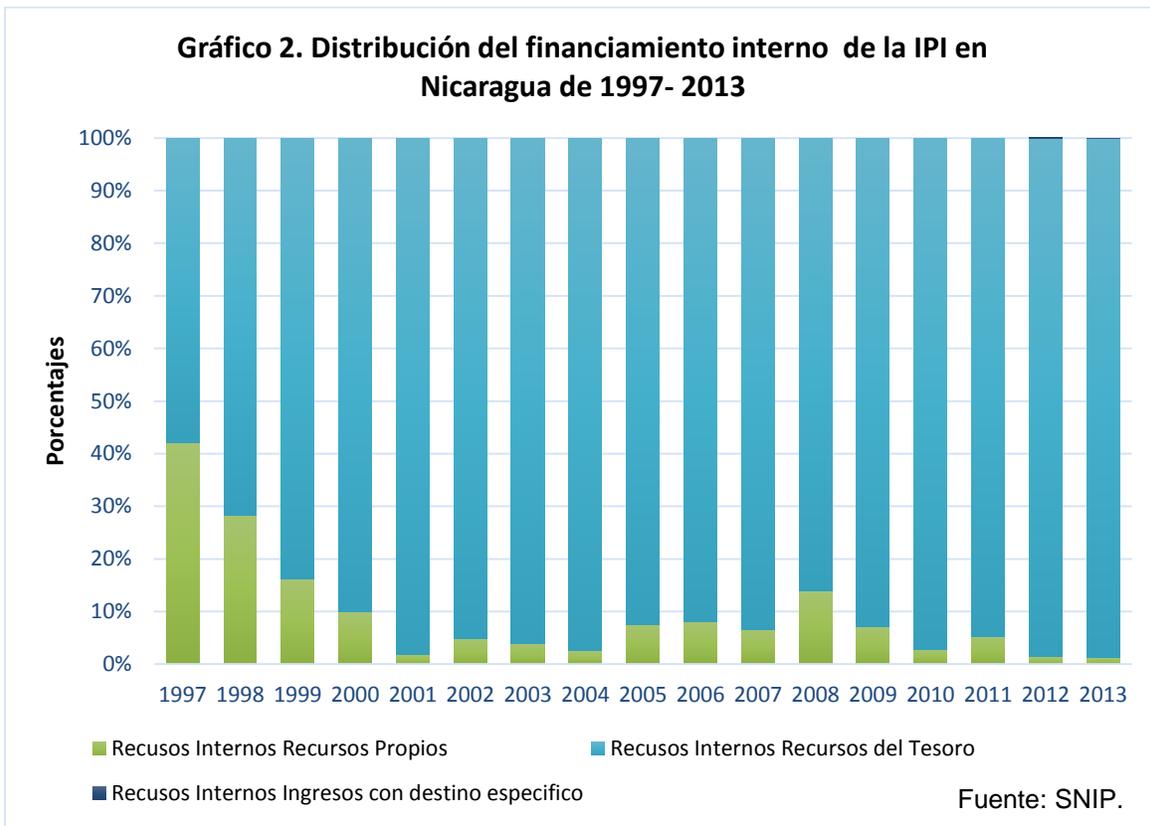


En 2005 el buen desempeño de la actividad económica junto con la implementación de la Ley de Equidad Fiscal permitió un aumento en las recaudaciones lo cual generó un mayor aporte de los recursos internos, esto como prioridad en las políticas del gobierno, por otra parte los recursos externos presentaron una disminución en su participación en la IPI.

Del 2006 al 2008, las políticas gubernamentales se mantuvieron orientadas a financiar proyectos y programas de inversión en infraestructura manteniendo constante la participación de los recursos externos como internos.

En 2009 a causa de los efectos de la crisis económica mundial los recursos externos disminuyeron en su aporte a los ingresos totales de la IPI a un 13.47 por ciento, esta reducción fue causada principalmente por la contracción de las donaciones que percibió el país con un valor de C\$1,315 millones de córdobas con una disminución del 54.7 por ciento con respecto al año anterior y a la caída de los montos de préstamos otorgados para la elaboración de proyectos. Sin embargo en el año, los recursos internos aumentaron en su participación manteniendo como prioridad la IP en proyectos de educación y salud.

Entre los años 2010-2013, a raíz de la crisis mundial, Nicaragua toma como prioridad la satisfacción de la población, enfocando sus políticas gubernamentales en la IPI, como medida de crecimiento económico y reducción de la pobreza entre los cuales se les da prioridad a los proyectos en los sectores energía, transporte y social; destacándose los proyectos de generación de energía.

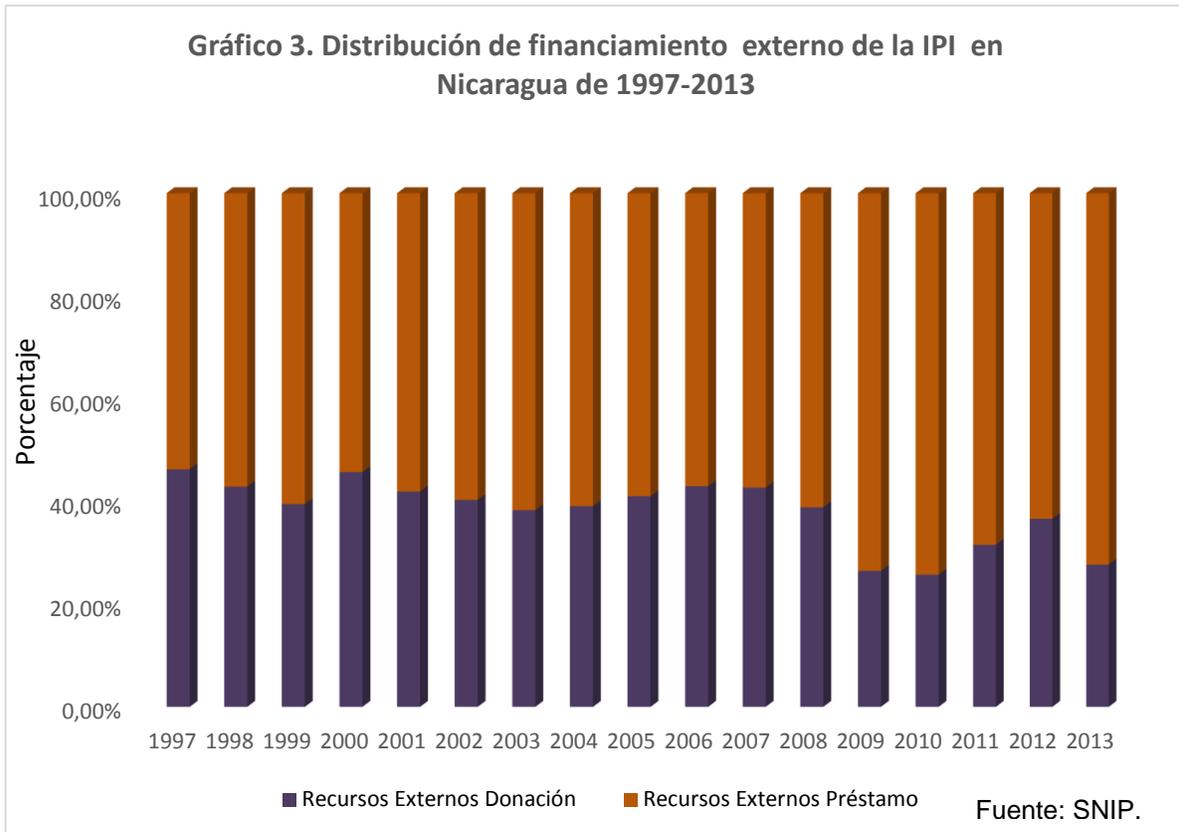


En este gráfico se muestra la distribución de las fuentes de financiamiento interno de la IPI en Nicaragua, en el periodo comprendido 1997-2013, para los años 1997-2011 la distribución se dividía en 2 tipos de recursos, propios y del tesoro, se puede observar que para 1997 los recursos del tesoro aportaban el 57.95 por ciento y los propios el 42.05 por ciento.

Los recursos propios en el periodo en estudio presentan poca participación, con un comportamiento decreciente, esto se debe a que la mayor fuente de financiamiento de los recursos internos son los recursos del tesoro los cuales al ser ejecutados de manera ineficiente generan corrupción, si se ejecutan conforme lo planeado estos darán satisfacción a la población y capacidad de implementar proyectos y medidas eficientemente, los recursos del tesoro, son percibidos por medio de los recursos financieros de entidades descentralizadas( impuestos e inversiones). Para los años 2012 y 2013, la distribución de los recursos, se divide en 3 tipos de recursos, añadiendo los ingresos con destino específico, este tipo de financiamiento interno



aporta para ambos años menos del 1 por ciento, manteniendo el mayor aporte los recursos del tesoro con un 98.53 y 98.57 por ciento respectivamente, los recursos propios disminuyeron a menos del 1 por ciento en su aporte a los recursos internos.



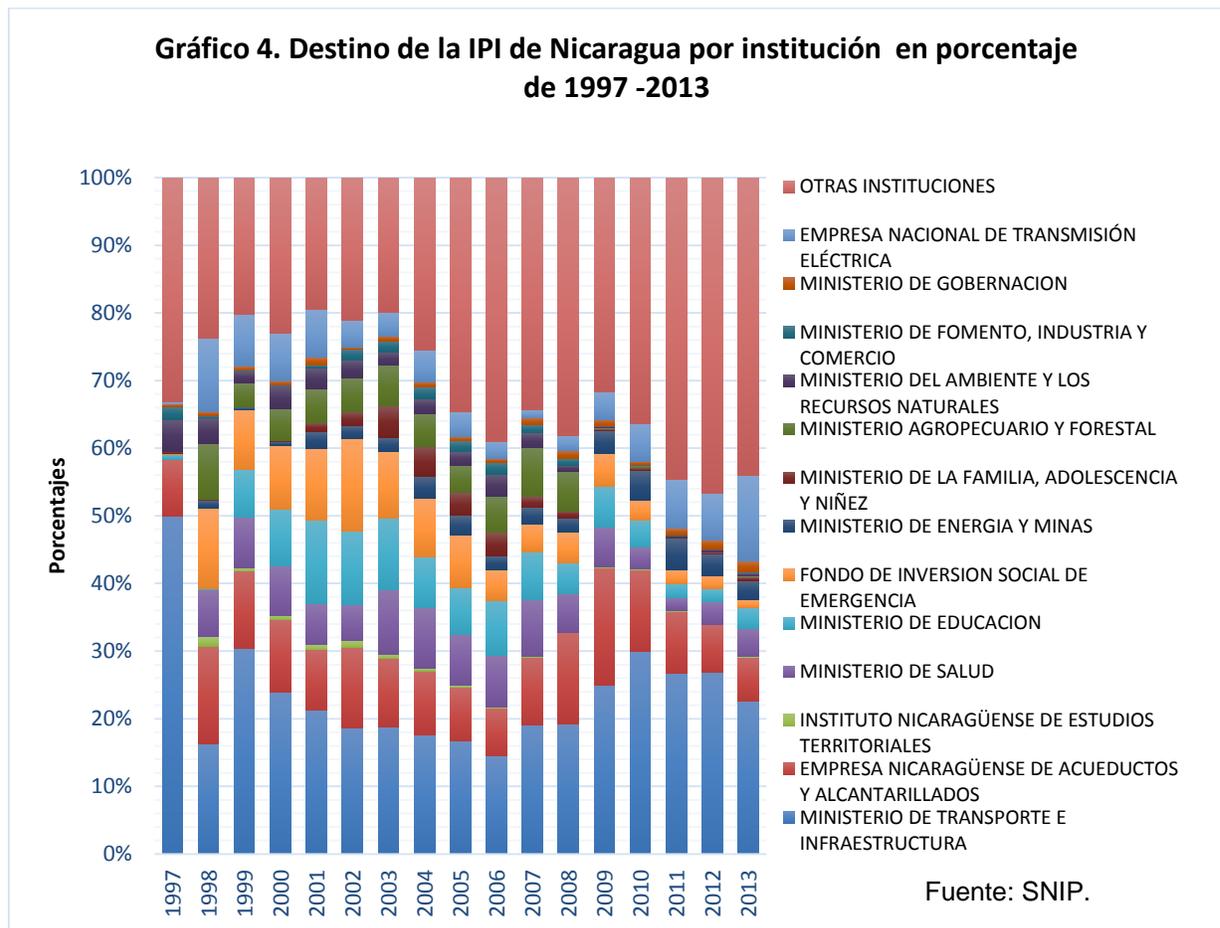
Según datos del gráfico 3 la mayor fuente de financiamiento de los recursos externos es proveniente de préstamos, todo esto para la implementación de proyectos y programas que se ejecutan anualmente. Cabe destacar que desde el año 1997 hasta el año 2005 los recursos externos provenientes de donaciones mantienen un comportamiento prácticamente constante, en promedio del 42 por ciento. A partir del año 2006, Nicaragua sufre un cambio de gobierno, en el cual muchos donantes retiran su apoyo al país, presentando un comportamiento descendente en su participación hasta llegar a su punto más bajo en el año 2010, aportando un 25.7 por ciento.

En cambio los recursos externos provenientes de préstamos mantienen una tendencia creciente en su aporte, para solventar las necesidades del país. Del año



2011 al 2013 las donaciones aumentan, debido a la recuperación económica internacional, los préstamos mantienen su comportamiento constante, a causa de la necesidad de cubrir el total de programas y proyectos planificados como parte de la IP. El PNDH tiene como una de sus prioridades la IPI para el periodo 2012-2016, esto para implementar el crecimiento económico y bienestar social, enfocando como una de sus prioridades los proyectos productivos y sociales, es decir, proyectos de viviendas, energéticos, transporte, saneamiento y agua potable y programas para mejorar las condiciones económicas del país.

### 8.1.2. Destino de IPI por instituciones



Del total de ministerios analizados, el que recibe mayor apoyo es el MTI, seguido de ENACAL, Mined, FISE, entre otros.



El destino de estos recursos busca como mejorar las condiciones económicas, sociales, salud, productiva y solventar la emergencia para que de esta manera se logre el incremento en los niveles de vida de la población y, por ende, crecimiento económico.

En 1997, ante el cambio de políticas neo liberales implementadas por el nuevo gobierno se reduce del 50 por ciento al 15 por ciento del destino al MTI en 1998. Se observa que del año 2000 al 2013 se destina aproximadamente un 25 por ciento, este se encarga de la creación, rehabilitación y mantenimiento de las vías terrestres.

Desde 1997 el apoyo brindado a ENACAL, es aproximadamente del 10 por ciento del total del IPI, experimentando una tendencia creciente para los siguientes años, dando prioridad a las necesidades básicas de la población a través de la implementación de proyectos de saneamiento de aguas, construcciones y reemplazos de sistemas de alcantarillados entre otros, así mismo se subsidia los costos de operación del servicio de agua potables dando absceso a la mayor parte de la población.

En el caso de INETER, se puede observar que el aporte es casi nulo en algunos de los años, esto debido a que Nicaragua cuenta con los equipos e instalaciones necesarias para la ejecución de las actividades, a causa de eso la poca inversión que percibe para el aumento de instalaciones.

En cuanto al MINSA, en el periodo 1997-2013, percibe en promedio un 8 por ciento de la IPI, aunque se puede observar que es poco para la importancia social de esta institución a la población, es lo que se ha estimado conveniente, para aumentar la capacidad de atención y mejorar las condiciones de los pacientes. Los proyectos a los que se les ha brindado apoyo son construcciones y ampliación de centros de salud, ampliación de instalaciones en diferentes hospitales y la adquisición de equipos mejoran la calidad de este servicio.



En el MINED, el aporte ha sido variable, brindándole más apoyo a esta institución en el periodo 1999-2006, esta inversión se ha visto destinada para mejorar la calidad de la educación en Nicaragua, proyectos para aumento, mantenimiento y ampliación de escuelas. Para 2007-2013 el apoyo se ha visto reducido, dándole prioridad a otras instituciones para la ejecución y ampliación de sus instalaciones.

Nicaragua, al ser un país vulnerable a desastres naturales, así como emergencias sociales, destina en promedio cerca del 6 por ciento para cubrir las emergencias de la población. Esta inversión ha disminuido con el pasar de los años, se observa que para el 2013 el aporte que se le da es menor al 1 por ciento, priorizando los proyectos u necesidades de otras instituciones.

Por su parte el Ministerio de Energía y Minas percibe un aporte aproximado del 2 por ciento anual, los proyectos que este ministerio ejecuta son para obtener acceso a la electricidad a comunidades y lugares en Nicaragua donde todavía no hay este servicio, también proyectos que dependen de la subsistencia de los recursos renovables del país.

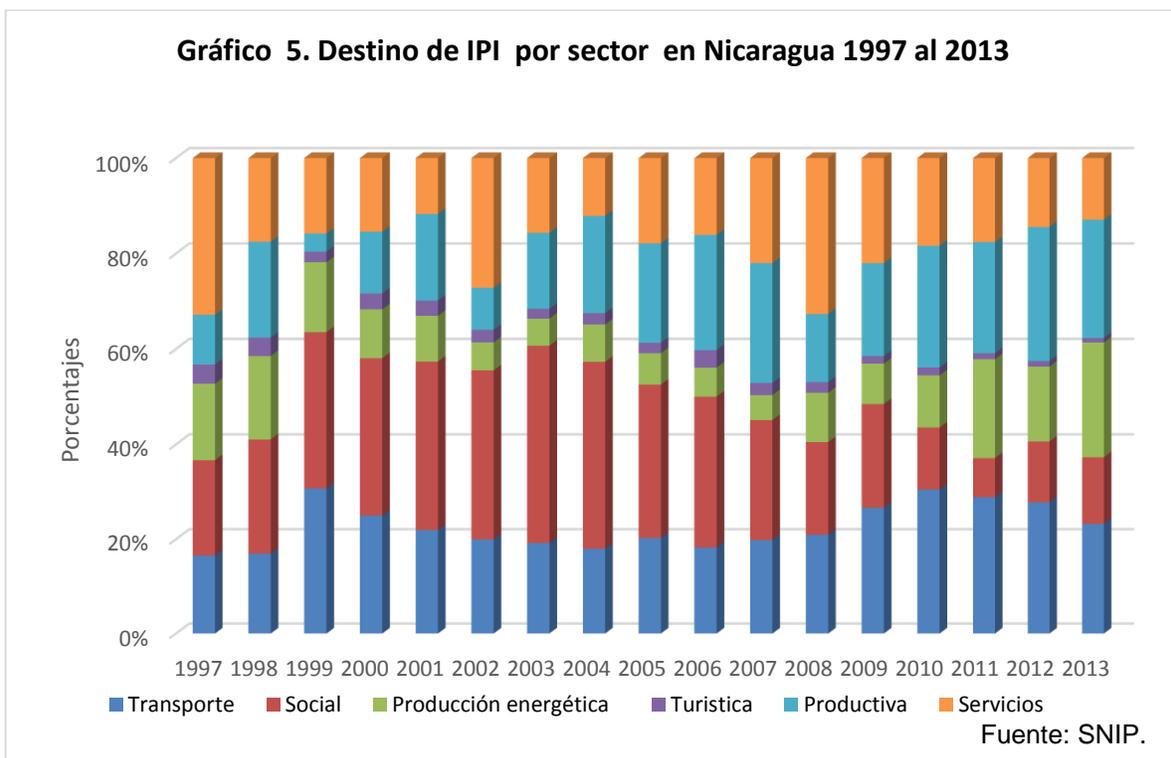
ENEL percibe cerca del 5 por ciento anual de la IPI, con el fin de ampliar las fuentes de energía del país, así como subsidiar el costo de este servicio a la población. Proyectos para las ampliaciones de sistemas de energía eléctrica, así como del mantenimiento que se les brinda a las ya existentes son los que se pueden observar como destino de la IP.

En el caso del MIGOB, MAGFOR, MARENA y MIFIC, se les otorga poco apoyo para las remodelaciones y ampliaciones de sus instalaciones. Al MAGFOR y MARENA, se les brinda cerca del 5 por ciento del total de IPI, buscando la preservación de la vida silvestre y recursos naturales del país. En cambio al MIGOB y MIFIC, se les otorga en promedio cerca del 2 por ciento anual, esto para la ampliación de sus instalaciones y ejecución de proyectos, poco si tomamos en cuenta la importancia de estas instituciones al país, que como fin busca la manera de generar crecimiento económico a partir de las actividades de la población Nicaragüense.



Las otras instituciones (TELCOR, EPN, INVUR, MITRAB entre otras), son las que presentan individualmente menor aporte en cuanto a su destino de fondos, aunque en conjunto se puede observar que presentan cerca del 40 por ciento anual, estos proyectos de vivienda, mantenimiento y reparaciones de puertos, ampliaciones en redes de comunicación entre otros son necesarios para la mejora de vida y crecimiento económico de la población. El destino de estos fondos no es consistente, se brindan conforme a la necesidad momentánea o planeación de aumento de sus instalaciones.

### 8.1.3. Destino de IPI en Nicaragua



En este gráfico se presenta el destino de la IPI para el periodo 1997-2013. Nicaragua destina su inversión pública a 6 sectores, cada uno con el objetivo de administrar y ejecutar los proyectos de manera eficiente. A continuación se explica el comportamiento y participación de cada uno de los sectores, como porcentaje de la IPI.



- **Transporte:** en este sector se ejecuta los proyectos de construcción, mantenimiento, rehabilitación y ampliación de caminos, muelles, puertos, aeropuertos, telecomunicaciones y carreteras necesarios para la actividad económica del país. Su comportamiento es irregular, porque tienen participación tanto del 21 al 31 por ciento, no presentando una misma tendencia anual. Para el año 1999 y 2010, se observa su punto de participación más alta, con un 31 por ciento para ambos años, siendo el mayor en su aporte entre todos los sectores para el año 2010 siendo el comportamiento de manera creciente en el periodo de estudio y con su punto más bajo en el año 1997 y 1998 aumentando en el año de 1999 por las necesidades de mejorar la infraestructura por los estragos naturales y además sufre una caída en el año 2002 por actos de corrupción recuperándose así a lo largo del periodo.
- **Social:** en este sector se ejecutan los proyectos con el fin de promover la satisfacción de la población, brindando mejoras a su estilo de vida y necesidades, los proyectos que se elaboran en este sector pueden ser: vivienda, construcción de escuelas, salud, entre otros. Nicaragua al ser país en vías de desarrollo, presenta necesidades sociales las cuales el gobierno pretende satisfacer. Su comportamiento es irregular, su participación más alta es del 41 por ciento para el año 2003, y para el 2011 su punto más bajo con un 8 por ciento de participación.
- **Producción energética:** en este sector se ejecutan los proyectos de producción e instalaciones de energía eléctrica. La matriz energética de Nicaragua ha dependido del petróleo, siendo este una dificultad para su producción debido a la volatilidad en los precios. Buscando como cambiar la situación que se presentó en el gobierno del ex presidente Enrique Bolaños con las necesidades energéticas que sufrió la población al no tener energía en diferentes horas a diario, el gobierno del presidente Daniel Ortega pretende generar energía renovable con diferentes proyectos a lo largo del país; es por ello que en este periodo aumenta la participación de IPI creando una nueva

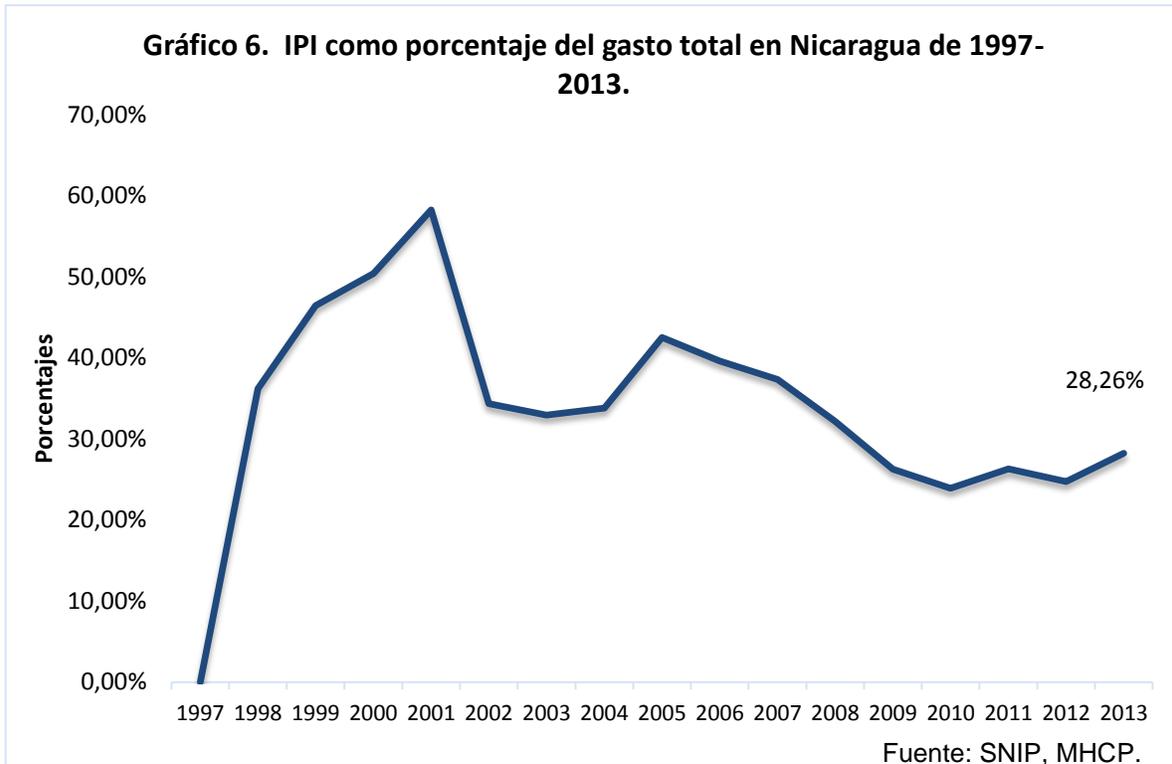


matriz energética, la cual dependerá de los recursos renovables de país. Su comportamiento es creciente, siendo su punto más alto en el 2013 de 24 por ciento.

- **Turístico:** a pesar que el sector turístico aporta significativamente al PIB, es el que tiene menor participación en cuanto IPI se refiere, esto se debe a que mayoritariamente los destinos turísticos del país están privatizados. La IP en Nicaragua se encarga del mantenimiento y construcción de monumentos, iglesias, parques, reservas naturales entre otros. En promedio su participación a lo largo del periodo en estudio es del 2.7 por ciento.
- **Productiva:** en este ejecutan proyectos promoviendo la actividad económica del país, mejorando productividad, eficiencia y eficacia en los procesos productivos del país. Los proyectos que se ejecutan son de construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura agropecuaria e industrial. Su participación en la IPI de 1997-2003 es irregular promediando un 13 por ciento aproximadamente, desde el 2004-2013 el comportamiento ha sido constante manteniendo su participación entre los 23 y 25 por ciento de la IPI.
- **Servicios:** en este sector se elaboran proyectos para el mantenimiento, rehabilitación, construcción de los edificios administrativos del estado y además de todos los proyectos de alcantarillado, saneamiento, perforación de pozos y distribución de agua potable. Su comportamiento es irregular ya que dependen de las políticas gubernamentales. Su punto más alto se encuentra en el año 1997 y 2008, con un 33 por ciento de participación. Su punto más bajo en el año 2001 con un 12 por ciento de participación.



#### 8.1.4. Ratio de IPI entre el total del gasto



El comportamiento del porcentaje de la IPI como porcentaje del PGR es irregular debido al enfoque de políticas en el periodo.

En el año de 1998 al 2001 el gobierno estaba enfocado en la recuperación por afectaciones del Huracán Mitch llegando a ocupar hasta un 58 por ciento del total del presupuesto, debido a la gran importancia de la rehabilitación y creación de nuevas infraestructura. En el periodo del 2002 al 2004 equivale en promedio al 33 por ciento, donde el gobierno estaba enfocado a políticas para la estabilidad económica por la crisis bancaria y además se destina mayor recursos a los gastos corrientes pero en el año 2005 se empieza a realizar políticas en infraestructura que alcanzó, un 42 por ciento del gasto total.

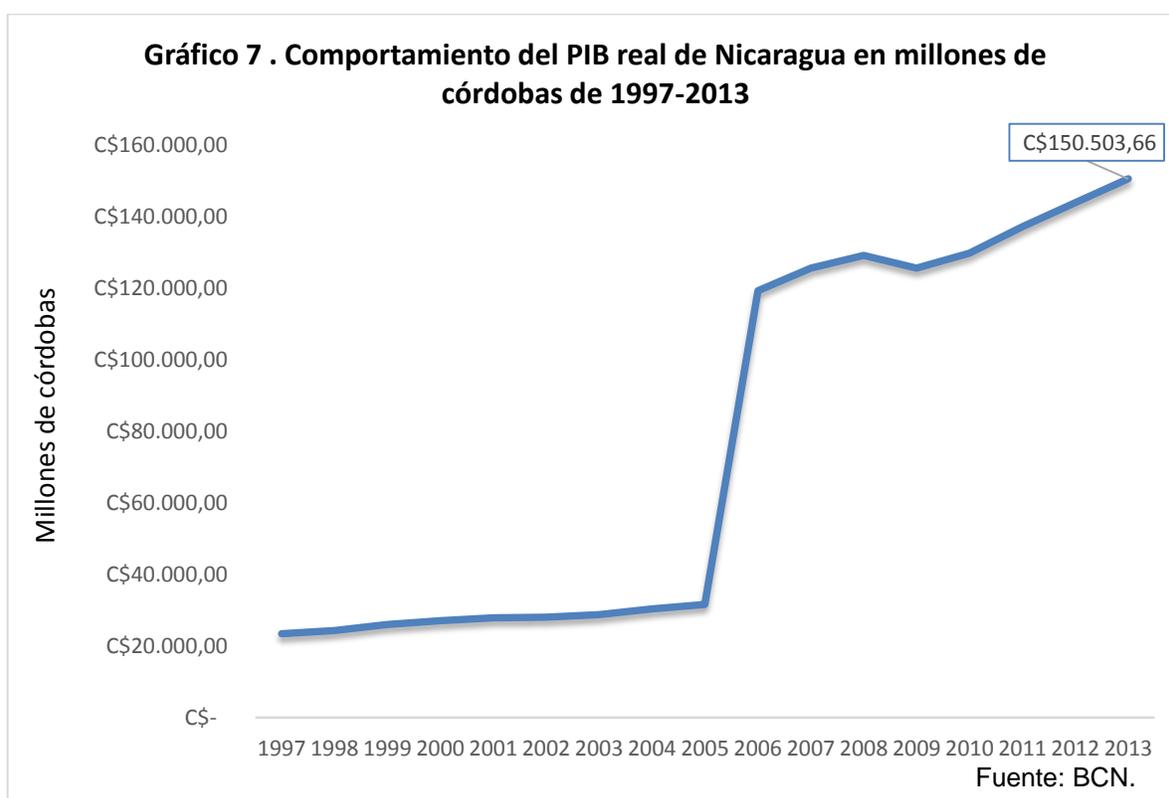
Desde el año 2006 al 2010 se presenta una tendencia negativa por que las políticas estaban orientadas más al ámbito social es decir a salud y educación hasta llegar a un 23 por ciento del total. En cambio en el año 2011 presenta un leve aumento al



26 por ciento esto debido al aumento del financiamiento interno. A pesar que para el año 2012 se realizan políticas de mejoramiento y de nueva infraestructura, esta disminuye en 24 por ciento es decir se destinó más a los otros sectores que representa el presupuesto. Por otra parte en el año 2013 aumenta a un 28 por ciento esto debido al aumento de préstamos y donaciones dirigido a las políticas de infraestructura.

## 8.2. Comportamiento de las variables en estudio.

### 8.2.1. PIB real



El comportamiento de PIB real durante el periodo de 1997 al 2013 presenta una tendencia creciente.

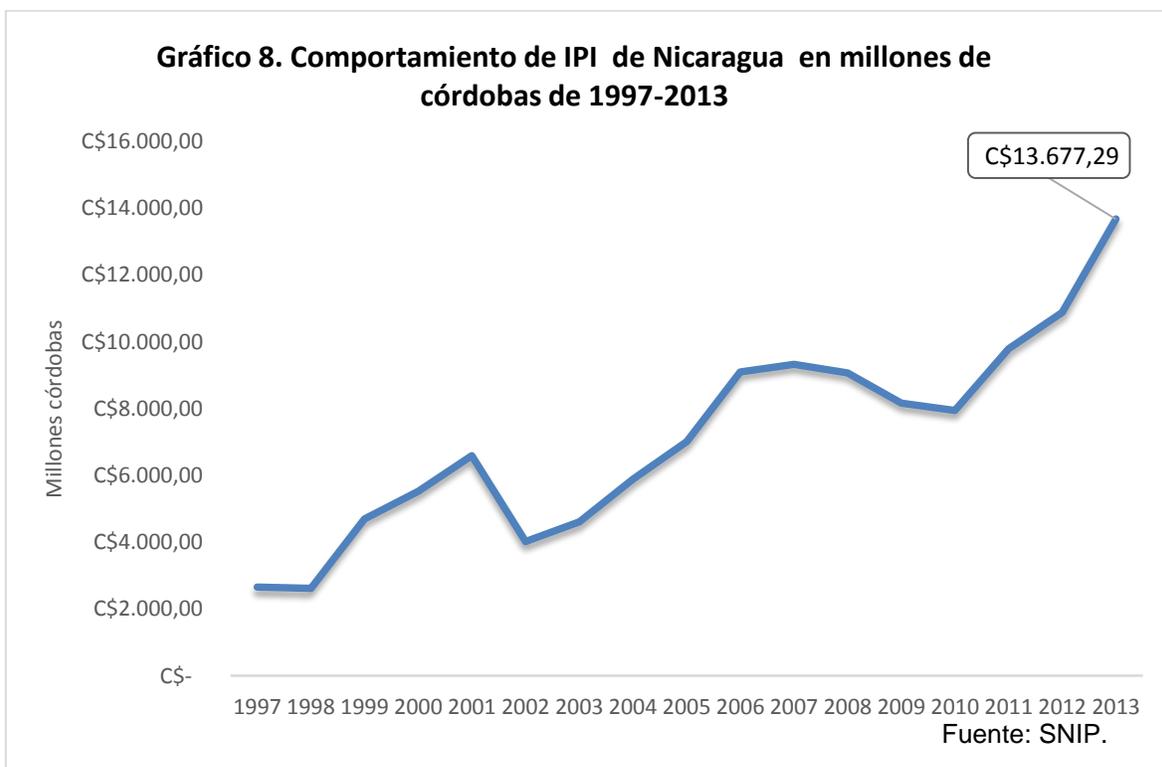
Durante 1997 al 2005 a pesar de diversos panoramas desfavorable del país el crecimiento del PIB real es prácticamente leve por el método de cálculo del mismo, para el año 2006 mediante el método de encadenamiento y de año base fija tiene



un impulso donde aumenta drásticamente su valor, hasta el año 2008 presenta un comportamiento favorable.

En el año 2009 el PIB real se ve afectada por la crisis financiera internacional por las disminuciones de inversión en el país. Desde el año 2010 al 2013 crece positivamente teniendo el mayor repunte en el último año en estudio con C\$ 150,503 millones de córdobas.

### 8.2.2. IPI.



El comportamiento de la IPI presenta una tendencia positiva desde el año 1997 al 2013 con algunas oscilaciones a lo largo del periodo afectadas por políticas gubernamentales, desastre naturales y distintos acontecimiento internacionales.

En el año de 1997 Nicaragua tiene un cambio de gobierno con implementaciones de nuevas políticas, para el año de 1998 se mantiene prácticamente estable debido al proceso de desgravación arancelaria por la ley de justicia tributaria y comercial. Debido a los efectos Huracán Mitch, en 1999 la IPI aumenta porque se pretende



rehabilitar y reparar la infraestructura tanto económica como productiva por los estragos naturales del año anterior y por las lluvias de la onda tropical número 37. En el año 2000 continúa con una política fiscal con ajuste estructural en la reducción de la desigualdad en los impuestos directo e indirectos para evitar problemas inflacionarios y además se pretende recuperar de las secuelas de desastre natural anterior.

El entorno es completamente distinto en el año 2001, a pesar de la caída de las fuentes de financiamiento contemplado en el presupuesto, se modifica los desembolsos de fondos para gastos durante el año, para no generar presiones sobre la estabilidad y ser coherente con las disponibilidades de recursos esto conlleva al aumento de la inversión de infraestructura. También en el año 2002 se presenta dificultades en las finanzas públicas por los costos originados de la crisis bancaria y la desaceleración económica mundial por consiguiente se da una disminución de la IPI.

Desde el año 2003 al 2005 la IPI tiene una tendencia creciente debido al aumento de la participación de los préstamos y donaciones además del impacto del cambio en las políticas fiscales mediante ley de equidad fiscal. El comportamiento para el año 2006 es el mismo a pesar que el financiamiento externo disminuye y se obtiene una mayor participación de recursos internos, esto por desacuerdo de diversas entidades e instituciones con el inicio del periodo del nuevo gobierno, de igual manera en el año 2007.

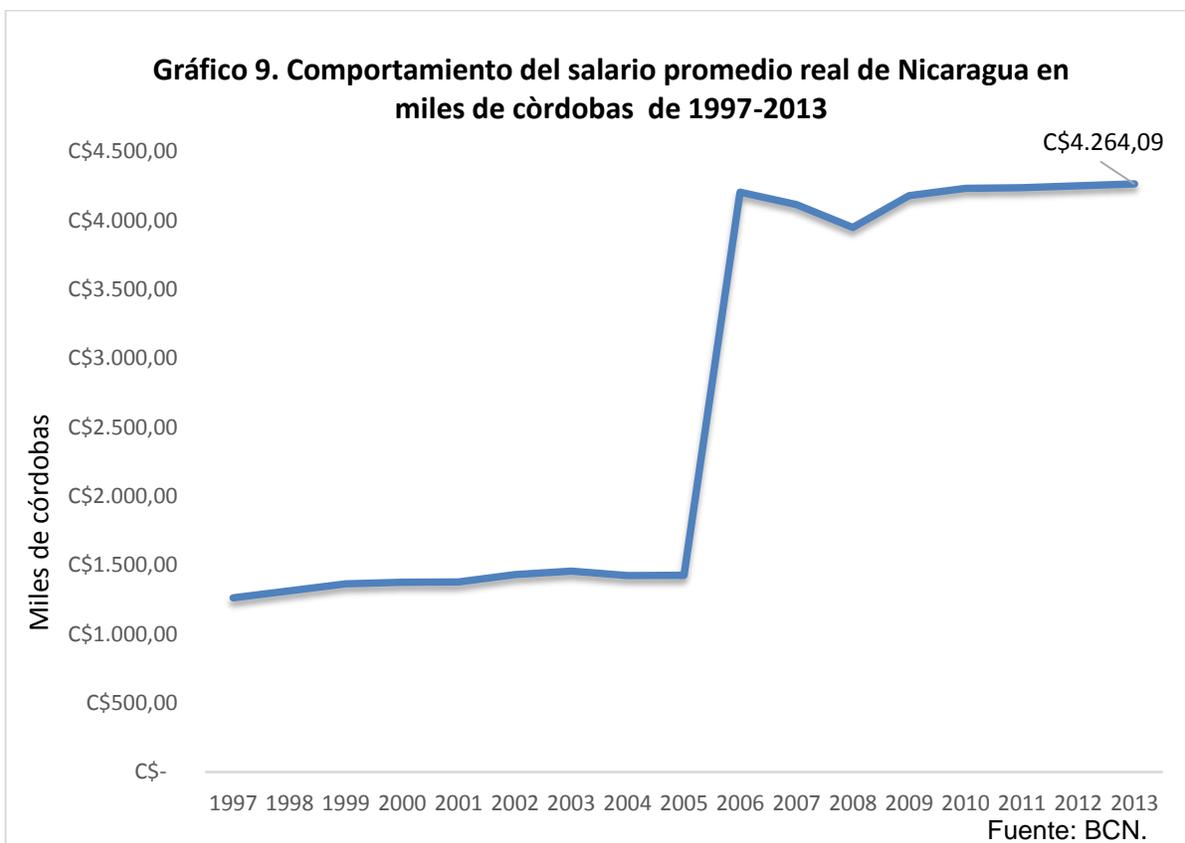
En el año 2008 la políticas de gobierno estaban dirigidas al gasto social es decir educación, vivienda y salud por ende presenta una disminución en la inversión en infraestructura. Por otro lado en el año 2009 y 2010 presentan una disminución en los gastos debido a la crisis financiera internacional que lleva consigo a la baja de las recaudaciones.

En el periodo del 2011 hasta 2013 se presenta una recuperación en la IPI por el aumento de las recaudaciones esto debido al dinamismo de las reformas de ley de equidad fiscal en el primer año, en el segundo los precios de las materias primas



disminuyen y afectan levemente los ingresos pero a la vez el gobierno impulsa políticas para el mejoramiento de la infraestructura del país y en el último año entra en vigencia la ley de concertación tributaria donde se presenta una mayor captación de impuesto representado según el BCN un 60.3% del total ingresos y crecieron 9.6 por ciento en 2013 y de igual manera incrementa IPI no solo por causas del financiamiento interno si no a causa de una mayor participación de los préstamos y donaciones.

### 8.2.3. Salario promedio real



En el presente gráfico el salario promedio real durante el periodo de 1997 al 2013 presenta una tendencia creciente.

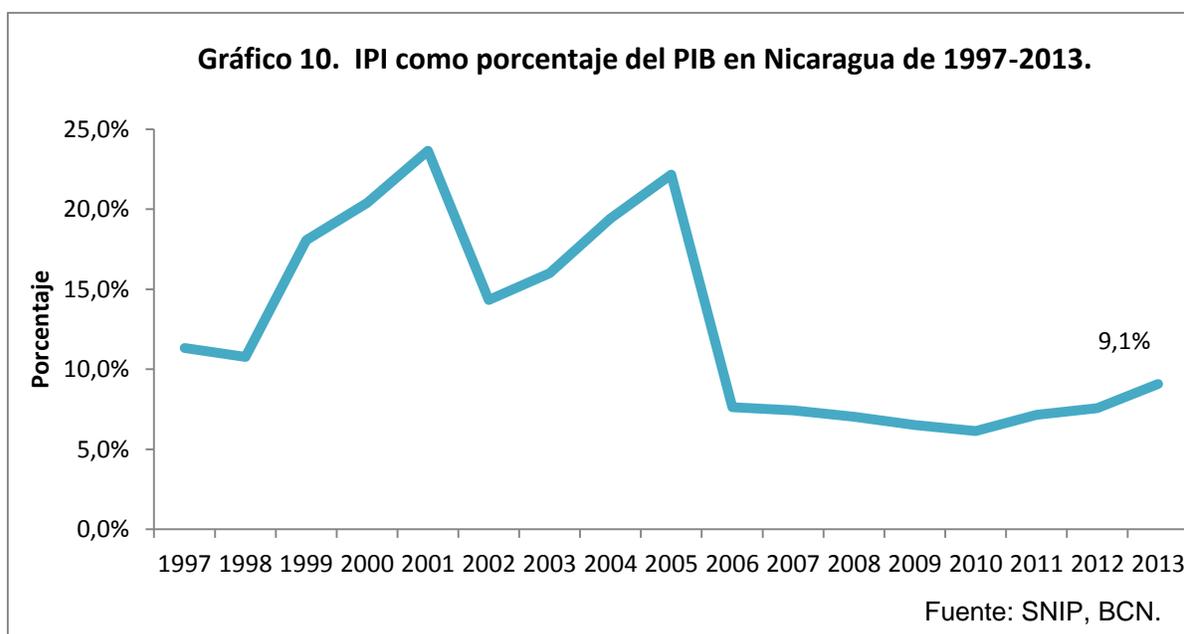
Durante 1997 al 2005 el salario promedio real tiene un comportamiento constante por el método de cálculo del mismo, para el año 2006 los salarios promedio reales incrementa por la elaboración de la matriz de empleo es decir un mejor análisis de



productividad y salarios promedio contando con un mayor detalle de la información de los componentes de remuneraciones: sueldos y salarios detallados en dinero y especie y contribuciones sociales de los empleadores desagregadas en efectivas.

En el 2007 y 2008 disminuye debido a las tasas altas de inflación que fue provocada por los altos precios del petróleo. En cambio en el 2009 los salarios aumentan debido a las reformas salariales y a la disminución de los precios en diferentes productos por la crisis económica internacional. En el periodo posterior es decir de 2010 al 2013 los salarios han sufrido un aumento leve por los pequeños porcentajes de incremento anual del salario nominal.

#### **8.2.4. Ratio de la IPI como porcentaje del PIB**



El comportamiento de la IPI como porcentaje es irregular debido al enfoque de políticas en el periodo.

En el periodo de 1998-2001 la participación de la IPI en el PIB es creciente hasta en un 23 por ciento, esto debido a la rehabilitación y creación de nuevas infraestructuras como consecuencia de los estragos causados por el Huracán Mitch.



En 2002 disminuye ya que fue afectada por los costos de la crisis bancarias hasta un 16 por ciento.

En cambio en el 2003, 2004 y 2005 tiene una tendencia positiva llegando a un 22 por ciento por las políticas gubernamentales de infraestructura.

El aporte a partir del año 2006 disminuye considerablemente por el cambio de método de cálculo del PIB real donde tiene un mayor impulso, es por ello que alcanza un 7 por ciento del PIB. Desde el año 2006 al 2010 se presenta una tendencia decreciente por que las políticas estaban orientadas más al ámbito social, es decir a salud y educación hasta llegar a un 6 por ciento. En cambio en el año 2011 presenta un leve aumento al 7.1 por ciento esto debido al aumento de la inversión por financiamiento interno. A pesar que para el año 2012 se realizan políticas de mejoramiento y de nueva infraestructura contribuyendo en un 7.9 por ciento. Por otra parte en el año 2013 aumenta a un 9 por ciento siendo el repunte en los últimos 5 años, esto se debe al aumento de préstamos y donaciones dirigido a las políticas de infraestructura.

### **8.3. Estimación del modelo**

Se obtiene la estimación de los parámetros en forma simultánea a través de MC3E o más bien del método SUR. De esta forma, se puede ver el grado de interrelación de las divisiones. Es importante destacar que las variables utilizadas son las mismas que en las estimaciones obtenidas en forma independiente es decir en el proceso de identificación.

Ecuaciones

$$I\_PIB\_real = \beta_{01} + \gamma_{11} I\_Salario\_prome + \beta_{11} I\_acervo\_infrae + \mu_i$$

$$I\_acervo\_infrae = \beta_{02} - \gamma_{12} I\_Salario\_prome + \beta_{12} I\_PIB\_real + \mu_i$$



### 8.3.1. Modelos de MCO

Se realiza modelos de MCO para estudiar la naturaleza de los errores de cada ecuación de manera individual el cual dependerá de las series de tiempo en estudio y además la violación de alguno de los supuestos determina la necesidad de realizar las correcciones necesarias a los estimadores.

#### 8.3.1.1. Modelo 1

Se estima el Modelo 1 de MCO para observar la consistencia de la primera ecuación.

#### Cuadro 11. Salidas del modelo 1 MCO

Modelo 1: estimaciones MCO utilizando las 16 observaciones 1998-2013					
Variable dependiente: l_PIB_real					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	-3.66115	1.01424	-3.6097	0.00317	***
l_Salario_prome	1.2953	0.0399328	32.4370	<0.00001	***
l_acervo_infrae	0.197035	0.0544883	3.6161	0.00313	***
Media de la vble. dep.	11.01481	D.T. de la vble. dep.		0.806711	
Suma de cuad. residuos	0.026410	D.T. de la regresión		0.045073	
R-cuadrado	0.997295	R-cuadrado corregido		0.996878	
F(2, 13)	2396.051	Valor p (de F)		2.04e-17	
Log-verosimilitud	28.54980	Criterio de Akaike		-51.09960	
Criterio de Schwarz	-48.78183	Crit. de Hannan-Quinn		-50.98091	
rho	0.153378	Durbin-Watson		1.531657	

#### 8.3.1.1.1. Validación del modelo estimado

$$l\_PIB\_real = -3.66115 + 1.2953 l\_Salario\_prome + 0.197035 l\_acervo\_infrae + \mu_i$$



### 8.3.1.1.2. Prueba de Hipótesis Global

#### Cuadro 12. Contraste de Hipótesis Global

$H_0: \beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$   $\alpha: 0.05$

$H_a: \text{al menos un } \beta_i \text{ y } \gamma_i \neq 0$   $P: 2.04e-17$

Se rechaza la hipótesis nula  $\beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$  a un nivel significativa de 0.05 por lo tanto al menos un  $\beta_i \text{ y } \gamma_i$  diferente a 0.

#### Cuadro 13. Contraste de Hipótesis Individual.

##### Constante ( $\beta_{01}$ )

$H_0: \beta_{01} = 0$   $\alpha: 0.05$

$H_a: \beta_{01} \neq 0$   $P: 0.00317$

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\beta_{01}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\beta_{01}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.

##### Salarios promedio real ( $\gamma_{11}$ )

$H_0: \gamma_{11} = 0$   $\alpha: 0.05$

$H_a: \gamma_{11} \neq 0$   $P: <0.00001$

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\gamma_{11}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\gamma_{11}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.







### Cuadro 19. Contraste de Chow

H <sub>0</sub> : No posee cambio estructural	$\alpha$ : 0.05
H <sub>a</sub> : Posee cambio estructural	P: 0.0185937

Por lo tanto a un nivel de significancia 0.05 existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por consiguiente hay cambio estructural para el año 2004.

El modelo y las variables son significativos individualmente. Además el PIB está siendo explicado en un 99.6878 por ciento por el acervo público en infraestructura y salario promedio reales presentando problemas de validación en la estabilidad en los parámetros<sup>2</sup> y cambio estructural.

#### 8.3.1.2. Modelo 2

Se estima el modelo 2 para observar la consistencia de la segunda ecuación a través de MCO.

### Cuadro 20. Salidas del modelo MCO

Modelo 2: estimaciones MCO utilizando las 16 observaciones 1998-2013					
Variable dependiente: l_acervo_infrae					
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
const	18.4809	0.576803	32.0402	<0.00001	***
l_Salario_prome	-2.9832	1.00154	-2.9786	0.01067	**
l_PIB_real	2.54503	0.703806	3.6161	0.00313	***
Media de la vble. dep.	23.27649	D.T. de la vble. dep.		0.415463	
Suma de cuad. residuos	0.341129	D.T. de la regresión		0.161990	
R-cuadrado	0.868246	R-cuadrado corregido		0.847976	
F(2, 13)	42.83442	Valor p (de F)		1.90e-06	
Log-verosimilitud	8.081657	Criterio de Akaike		-10.16331	
Criterio de Schwarz	-7.845548	Crit. de Hannan-Quinn		-10.04463	
rho	0.321790	Durbin-Watson		0.888984	

<sup>2</sup> Véase en anexo pag 97



### 8.3.1.2.1. Validación del modelo estimado

$$I\_acervo\_infrae = 18.5144 - 2.9832 I\_Salario\_prom + 2.54503 I\_PIB\_real + \mu_i$$

### 8.3.1.2.2. Prueba de Hipótesis Global

#### Cuadro 21. Contraste de Hipótesis Global

$$H_0: \beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$$

$$\alpha: 0.05$$

$$H_a: \text{al menos un } \beta_i \text{ y } \gamma_i \neq 0$$

$$P: 1.90e-06$$

Se rechaza la hipótesis nula  $\beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$  a un nivel significativa de 0.05 por lo tanto al menos un  $\beta_i \text{ y } \gamma_i$  diferente a 0.

#### Cuadro 22. Contraste de Hipótesis Individual.

##### Constante ( $\beta_{02}$ )

$$H_0: \beta_{02} = 0$$

$$\alpha: 0.05$$

$$H_a: \beta_{02} \neq 0$$

$$P: <0.00001$$

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\beta_{02}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\beta_{02}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.

##### Salarios promedio real ( $\gamma_{12}$ )

$$H_0: \gamma_{12} = 0$$

$$\alpha: 0.05$$

$$H_a: \gamma_{12} \neq 0$$

$$P: 0.01067$$

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\gamma_{12}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\gamma_{12}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.





**Cuadro 25. Contraste de Normalidad.**

$H_0: U_i \sim N$   $\alpha: 0.05$

$H_a: U_i \not\sim N$  P: 0.0845749

A un nivel de significancia existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por consiguiente los errores se distribuye normalmente.

**Cuadro 26. Contraste de Autocorrelación.**

$H_0$ : No existe auto correlación.  $\alpha: 0.05$

$H_a$ : Existe auto correlación. P: 0.615248

A un nivel de significancia de 0.05 existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por lo tanto no hay autocorrelación.

**Cuadro 27. Contraste de Colinealidad**

Factores de inflación de varianza (VIF)

Mínimo valor posible = 1.0

Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

I\_Salario\_prome 184.272

I\_PIB\_real 184.272

Dado los valores estimados de las variables son mayores de 1 y mayores de 10 nos indican que hay existencia de colinealidad, por lo tanto existe el riesgo de que exista combinación lineal entre las variables independientes.



### Cuadro 28. Contraste de Chow

H <sub>0</sub> : No posee cambio estructural	$\alpha$ : 0.05
H <sub>a</sub> : Posee cambio estructural	P: 0.00188347

Por lo tanto a un nivel de significancia 0.05 existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por consiguiente hay cambio estructural para el año 2004.

El modelo es significativo y las variables son significativas individualmente. Además el acervo público en infraestructura está siendo explicado en un 84.7976 por ciento por PIB real y salario promedio reales presentando problemas de validación en la estabilidad en los parámetros<sup>3</sup>, cambio estructural, colinealidad y de especificación.

Al no presentar evidencia existente de correlación de los errores en los 2 modelos se debiese estimar el MC2E donde solo se estimaría los parámetros de manera estructural de cada ecuación. La presente investigación está en un contexto de MC3E (SUR) debido a que el principal interés son las restricciones conjuntas y sin restricción inter ecuacionales es decir analizar la relación del crecimiento económico y la IPI.

<sup>3</sup> Véase en anexos en la pag 99



## 8.3.2. MC3E

### 8.3.2.1. Modelo 3

#### Cuadro 29. Salidas del modelo SUR.

Sistema de ecuaciones, Regresiones aparentemente no relacionadas

Ecuación 1: estimaciones SUR  
utilizando las 16 observaciones 1998-2013  
Variable dependiente: l\_PIB\_real

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	-4.86362	0.750756	-6.478	2.07e-05	***
l_Salario_prome	1.25418	0.0312614	40.12	5.16e-015	***
l_acervo_infrae	0.262458	0.0400828	6.548	1.86e-05	***
Media de la vble. dep.	11.01481	D.T. de la vble. dep.		0.806711	
Suma de cuad. residuos	0.029339	D.T. de la regresión		0.042821	
R-cuadrado	0.996995	R-cuadrado corregido		0.996532	

Ecuación 2: estimaciones SUR  
utilizando las 16 observaciones 1998-2013  
Variable dependiente: l\_acervo\_infrae

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	18.5144	0.519720	35.62	2.39e-014	***
l_Salario_prome	-4.18245	0.737754	-5.669	7.68e-05	***
l_PIB_real	3.39008	0.517735	6.548	1.86e-05	***
Media de la vble. dep.	23.27649	D.T. de la vble. dep.		0.415463	
Suma de cuad. residuos	0.378958	D.T. de la regresión		0.153899	
R-cuadrado	0.853635	R-cuadrado corregido		0.831118	

Matriz de covarianzas cruzada residual  
(correlaciones por encima de la diagonal principal)

0.0018337	(-0.990) a
-0.0065247	0.023685

logaritmo del determinante = -13.9687

#### 8.3.2.1.1. Validación del modelo estimado

$$l\_PIB\_real = -4.86362 + 1.25418 l\_Salario\_prome + 0.262458 l\_acervo\_infrae + \mu_i$$

$$l\_acervo\_infrae = 18.5144 - 4.18245 l\_Salario\_prome + 3.39008 l\_PIB\_real + \mu_i$$



### 8.3.2.1.2. Prueba de Hipótesis Global

**Cuadro 30. Contraste de Hipótesis Global**

$H_0: \beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$

$H_a: \text{al menos un } \beta_i \text{ y } \gamma_i \neq 0$

logaritmo del determinante = -13.9687

Existe evidencia para rechaza la hipótesis nula  $\beta_i \text{ y } \gamma_i = 0$  ya que la diagonal no es nula por consiguiente al menos un  $\beta_i \text{ y } \gamma_i$  diferente a 0.

**Cuadro 31. Contraste de Hipótesis Individual Ecuación 1.**

#### **Constante ( $\beta_{01}$ )**

$H_0: \beta_{01} = 0$

$\alpha: 0.05$

$H_a: \beta_{01} \neq 0$

P: 2.07e-05

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\beta_{01}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\beta_{01}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.

#### **Salarios promedio real ( $\gamma_{11}$ )**

$H_0: \gamma_{11} = 0$

$\alpha: 0.05$

$H_a: \gamma_{11} \neq 0$

P: 5.16e-015

Se rechaza la hipótesis nula de que  $\gamma_{11}$  igual a 0 a un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto  $\gamma_{11}$  es diferente de 0, es estadísticamente significativo y aporta al modelo.





### 8.3.2.1.3. Supuesto Básicos del modelo de regresión.

#### Cuadro 33. Contraste de Ljung-Box ecuación 1.

H <sub>0</sub> : Los datos se distribuyen de forma independiente	$\alpha$ : 0.05
H <sub>a</sub> : Los datos no se distribuyen de forma independiente.	P: 0.3111

A un nivel de significancia de 0.05 existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por lo tanto no hay autocorrelación.

#### Cuadro 34. Contraste de Ljung-Box ecuación 2.

H <sub>0</sub> : Los datos se distribuyen de forma independiente	$\alpha$ : 0.05
H <sub>a</sub> : Los datos no se distribuyen de forma independiente.	P: 0.2416

A un nivel de significancia de 0.05 existe evidencia estadística suficiente para no rechazar la hipótesis nula por lo tanto no hay autocorrelación.

#### Cuadro 35. Contraste de ARCH ecuación 1.

H <sub>0</sub> : No efecto ARCH	$\alpha$ : 0.05
H <sub>a</sub> : Hay efecto ARCH	P: 0.376411

Por lo tanto a un nivel de significancia 0.05 existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por consiguiente la varianza condicional es constante.



**Cuadro 36. Contraste de ARCH ecuación 2.**

$H_0$ : No efecto ARCH  $\alpha$ : 0.05

$H_a$ : Hay efecto ARCH P: 0.660999

Por lo tanto a un nivel de significancia 0.05 hay evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por consiguiente la varianza condicional es constante.

**Cuadro 37. Contraste de Doornik-Hansen.**

$H_0$ :  $U_i \sim N$   $\alpha$ : 0.05

$H_a$ :  $U_i \sim N$  P: 0.082864

A un nivel de significancia 0.05 existe evidencia estadística para no rechazar la hipótesis nula por consiguiente los errores se distribuye normalmente.

**8.3.2.1.1. Interpretación**

$$I\_PIB\_real = -4.86362 + 1.25418 I\_Salario\_prome + 0.262458 I\_acervo\_infrae + \mu_i$$

$$I\_acervo\_infrae = 18.5144 - 4.18245 I\_Salario\_prome + 3.39008 I\_PIB\_real + \mu_i$$

El modelo es significativo y no presenta problemas en la validación por ende los errores se distribuyen normal, el modelo es homocedastico y la variancia condicional es constante es decir los datos no son volátiles.

En los modelos log-log la constante carece de sentido económico por ende no se procede a la interpretación de este parámetro. La variable salarios promedio, es más elástica cuando la variable endógena es el acervo público en infraestructura que en el caso del PIB real. Se tiene, que ante un incremento de un 1 por ciento Ceteris Paribus en los salarios promedios, se disminuye en un 4.1825 por ciento en el acervo público en infraestructura, mientras que ante un incremento de un 1 por



ciento Ceteris Paribus en los salarios promedios reales aumenta en un 1.25418 por ciento el crecimiento económico.

Este hecho evidencia que el salario a nivel microeconómico es un coste ya que aumentaría los costos en la elaboración, planeación y ejecución de los proyectos de inversión en infraestructura del estado pero a nivel macroeconómico es un componente fundamental de la demanda equivale 85.4 por ciento del PIB, es decir, al incrementar los salarios el gasto final del consumo de los hogares incrementaría debido a la capacidad de consumo del país además los ingresos del estado, aumentaría, ya sea por impuestos directos o indirectos al consumidor o más bien por el aumento del consumo de todas las operaciones de las instituciones del estado y todo esto generaría crecimiento económico.

En el caso de la ecuación 1. ante un incremento de un 1 por ciento, Ceteris Paribus, en el acervo público en infraestructura el país crece en un 1.25418 por ciento. Esto refleja que la IPI se puede considerar como uno de los motores de crecimiento económico en el país indicando que la construcción de infraestructura vial, energética, comunicaciones, agua potable, riego, drenaje, puertos, soluciones habitacionales, entre otras tienen su efecto sobre los factores productivos, logrando mayor eficiencia y mejora de la productividad y la competitividad, que a su vez fomentan la atracción de nuevas inversiones esto se refleja en el índice de competitividad global del foro económico mundial, Nicaragua en 2013- 2014 se ubica en el lugar número 99 de 148 países tomando como uno de los pilares para el cálculo el subíndice de infraestructura del país en cual se ubica en el puesto 105 en otras palabras si aumenta la infraestructura en el país se fomenta a el crecimiento económico.

En el caso de la ecuación 2, si el PIB incrementa en 1 por ciento, Ceteris Paribus, el acervo público en infraestructura aumenta en 3.3900 por ciento. Esto quiere decir que al haber crecimiento económico, el PIB incrementa y siendo este la producción total de bienes y servicios de una nación durante un determinado periodo de tiempo, conlleva a que habrá un aumento de la recaudación tributaria y por ende de la



capacidad de gasto del gobierno en consecuencia probablemente la inversión pública en infraestructura incrementa.

Es evidente recalcar la relación positiva entre las dos variables endógenas en estudio demostrando así la importancia de la inversión en infraestructura con la del crecimiento económico y de igual manera el crecimiento económico para la inversión en infraestructura este hecho indica que ambas variables van de la mano y que las políticas del estado son sin duda un determinante de crecimiento económico.

El PIB se encuentra explicado en un 99.6532 por ciento de los salarios promedios reales y el acervo público en infraestructura y en el caso del acervo público en infraestructura está siendo explicado en un 83.1118 por ciento por el PIB real y los salarios promedio reales además el modelo es significativo y no presenta ningún problema en su validación.



## **IX. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- Las fuentes de financiamiento en Nicaragua se originan mayoritariamente por recursos externos, es decir, préstamos y donaciones, aumentando su participación en el año 2013 al 53.76 por ciento. De esto el 72.37 por ciento corresponde a préstamos y el 27.43 por ciento de donaciones. Es decir, Nicaragua es dependiente de los préstamos para el desarrollo de proyectos en infraestructura.
- Los recursos internos se originan de recursos del tesoro, ingresos propios y en los 2 últimos años también de los ingresos con destino específico; estos ingresos disminuyen en el año 2013 al 46.24 por ciento. De esto el 98.57 por ciento corresponde al tesoro, el 1.28 por ciento a recursos propios y una mínima participación del 0.15 por ciento de los ingresos con destino específico. Del total, de los recursos internos de Nicaragua dirigidos a los proyectos de inversión pública en infraestructura, son mayoritariamente de los recursos del tesoro.
- La IPI de Nicaragua tiene como destino los proyectos dirigidos al mejoramiento de la actividad económica. Estos recursos son asignados a los diferentes entes gubernamentales, los cuales son encargados de dirigir cada uno de los proyectos a ejecutarse y cumplir las metas planteadas. Al MTI es al que se le asigna mayor cantidad de recursos en el periodo de estudio con un valor de 22 por ciento del total de la IPI.
- El destino de los proyectos de la inversión pública en infraestructura de Nicaragua se encuentran divididos en 6 sectores económicos, entre los cuales el que presenta mayor participación para el año 2013 en el destino de recursos, es la infraestructura productiva con un valor del 25 por ciento del total, cabe destacar que en el periodo en estudio aumenta la inversión en



infraestructura de producción de energía eléctrica con una participación del 23 por ciento en el último año.

- El comportamiento del porcentaje de la inversión pública en infraestructura del total del presupuesto general de la república es irregular debido a las políticas en las cuales se enfocaron los gobiernos que formaron parte del periodo estudiado, representando para el año 2013 el 28.26 por ciento del total de PGR.
- El comportamiento del PIB real y salarios promedios reales durante el periodo de 1997 al 2013 es creciente, con un cambio la metodología de cálculo y de año base en el año 2006. Esta tendencia creciente se debe a la recuperación en la economía del país, presentando para el año 2013 el PIB real un valor de C\$150,503.66 millones de córdobas y salario promedio real de C\$ 4,264.09 córdobas.
- El comportamiento de la IPI es creciente desde el año 1997 al 2013 con algunas oscilaciones a lo largo del periodo afectadas por políticas gubernamentales, desastre naturales y distintos acontecimiento internacionales. Para el año 2013 cerró con un valor de C\$ 13,677 millones de córdobas.
- La IPI como porcentaje del PIB real es irregular debido al enfoque de políticas en el periodo de estudio, equivalente al 9.1 por ciento; estando por encima del promedio en América Latina.
- Los modelos estimados poseen los signos esperados y son significativos, el ideal para esta investigación es el MC3E (SUR) por su estimación de manera conjunta y restricciones inter ecuacionales es decir controlando sesgo de censura.
- El modelo validado es:

$$I\_PIB\_real = -4.86362 + 1.25418 I\_Salario\_prome + 0.262458 I\_acervo\_infrae + \mu_i$$

$$I\_acervo\_infrae = 18.5144 - 4.18245 I\_Salario\_prome + 3.39008 I\_PIB\_real + \mu_i$$



- Al incrementar los salarios promedios reales en 1 por ciento, Ceteris Paribus, aumenta el PIB real en 1.25418 por ciento y disminuye en 4.1825 por ciento al acervo público en infraestructura.
- La relación entre la IPI y el crecimiento económico es positiva, aportando el PIB real un 3.3900 por ciento a la IPI y la IPI en 1.25418 al crecimiento económico, Ceteris Paribus.
- La IPI se puede considerar como uno de los motores de crecimiento económico en el país, la construcción de infraestructura pública genera un efecto sobre los factores productivos más eficientes por consiguiente mejora la productividad y la competitividad, que a su vez fomentan la atracción de nuevas inversionista facilitando así el crecimiento socioeconómico de Nicaragua.



## X. REFERENCIAS

### 10.1 Bibliográficas

- Castillo P. (2011). POLÍTICA ECONÓMICA: CRECIMIENTO ECONÓMICO,. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho* , 1-5.
- CEPAL. (2008). *análisis del Impacto de los servicios de infraestructura*. Managua.
- CEPAL. (2007). *Información para la gestión de riesgo de desastres* . Nicaragua.
- Chapter. (2000). *Teoría del Crecimiento Endógeno*.
- FIDEG. (2007). *El observador económico*. Recuperado el 2014, de El observador económico:
- Gobierno. (2013). *propuesta de programa de inversión*. Managua.
- Gobierno de Nicaragua. (2012). *Programa de Inversión Pública*. Managua.
- Gujarati, D. (2004). *Econometría, 4ta edición*. Mexico: McGraw-Hill.
- Ley de administración financiera y del régimen presupuestario, 550 (28 de Julio de 2005).
- Maddala, G. (1991). *Econometría*. MC Graw Hill.
- Medina G. (2011). *Desarrollo IDE en Nicaragua*. Managua.
- Mendoza, A. H. (2006). *Infraestructura, acceso, cobertura y calidad educativa en Nicaragua*. Managua.
- Nicaragua, G. d. (2012). *Programa de Inversión Pública*. Managua.
- Nicaragua, G. d. (2000). *Política Ambiental de Nicaragua*. Managua.
- Ortégón E., Pacheco J. (2004). *Los sistemas nacionales de inversión pública en Centroamérica: marco teórico y análisis comparativo multivariado*. Santiago de Chile.
- Sàenz, A. (2002). *Conceptos para la interpretación y análisis del Presupuesto General de la República de Nicaragua*. Managua: ICES.
- Samuelson P. & Nordhaus W.(1998). *Economía*. Madrid: McGrawhill.



- Woldridge, J. (2008). *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Madrid: PRITEN

## 10.2 Electrónicas

- Antunez C. (Diciembre de 2009). Obtenido de [http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material\\_de\\_apoyo-F-C-CIFH/2MaterialdeapoyocursosCICAP/7EstructuraEconomica/Modelosdecrececonomico.pdf](http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-F-C-CIFH/2MaterialdeapoyocursosCICAP/7EstructuraEconomica/Modelosdecrececonomico.pdf)
- BCN. (2005). Banco Central de Nicaragua. Recuperado el 25 de Diciembre de 2014, de <http://www.bcn.gob.ni/publicaciones/metodologias/documentos/notas/notas%20bcn.pdf>
- CEPAL. (2014). Recuperado el 18 de Enero de 2015, de <http://www.cepal.org/Transporte/noticias/bolfall/2/53972/FAL-332-WEB.pdf>
- Cerda Toro, H. A. (Octubre de 2012). Obtenido de [3.http://www.tesisnred.net/bitstream/handle/10803/107826/hact1de1.pdf?sequence=1](http://www.tesisnred.net/bitstream/handle/10803/107826/hact1de1.pdf?sequence=1) Boscá J.E., Escribá J., Murgui M. J. . (2011). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/289/28920705010.pdf>
- D´Mattos, C. (1999). Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de <http://www.revistas.usp.br/eav/article/viewFile/9482/11051>
- Destinobles, A. G. (2007). eumed.net. Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de eumed.net: <http://merigg.files.wordpress.com/2010/12/introduccion-a-los-modelos-de-crecimiento-econ3b3mico-exc3b3geno.pdf>
- Graña J. & Kennedy D. (Noviembre de 2008). Recuperado el 4 de Enero de 2015, de <http://www.econ.uba.ar/www/institutos/economia/Ceped/publicaciones/dts/DT%2012%20-%20Grana%20Kennedy.pdf>
- Hernández J. L. (Diciembre de 2010). UAM. Recuperado el 17 de Diciembre de 2014, de



- [http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/33/articulos\\_PDF/33\\_2\\_Articulo.pdf](http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/33/articulos_PDF/33_2_Articulo.pdf)
- IPE, I. P. (29 de Septiembre de 2003). Recuperado el 6 de Enero de 2015, de <http://ipe.org.pe/wp-content/uploads/2009/06/la-brecha-en-infraestructura-2003.pdf>
  - Jorge Rivera, Patricia Toledo. (2004). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/221/22100102.pdf>
  - Juan, R. K. (2002). Obtenido de [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/T01\\_Reg\\_Lineal\\_Multiple.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/T01_Reg_Lineal_Multiple.pdf)
  - López, J. (2006). UNAM. Recuperado el 3 de Enero de 2015, de <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/139/29.pdf>
  - López, J. (Diciembre de 2009). Recuperado el 9 de Enero de 2015, de [http://www.um.es/pcgum/tesis/memoria\\_JoseJuan.pdf](http://www.um.es/pcgum/tesis/memoria_JoseJuan.pdf)
  - Nicaragua, P. (2012). Pro Nicaragua. Recuperado el 2014, de Pro Nicaragua: <http://www.pronicaragua.org/es/descubre-nicaragua/infraestructura>
  - PNDH. (2012). Recuperado el 8 de Enero de 2015, de [http://www.magfor.gob.ni/prorural/IIMesa2012/PNDH\\_2012-2016\\_8nov2012.pdf](http://www.magfor.gob.ni/prorural/IIMesa2012/PNDH_2012-2016_8nov2012.pdf)
  - Rivera J., Toledo P. (2004). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/221/22100102.pdf>
  - Rocha, W. (2010). Recuperado el 29 de Diciembre de 2014, de [http://proyectosdeinversionwr.bligoo.com.co/media/users/10/534855/files/56394/CLASIFICACION\\_DE\\_LOS\\_PROYECTOS.pdf](http://proyectosdeinversionwr.bligoo.com.co/media/users/10/534855/files/56394/CLASIFICACION_DE_LOS_PROYECTOS.pdf)
  - Rodriguez, G. N. (2007). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/115/11502701.pdf>
  - Roman, C., & Willebald, H. (21 de Diciembre de 2012). Recuperado el 31 de Enero de 2015, de [www.iecon.ccee.edu.uy/download.php?len=es&id...dt...pdf...](http://www.iecon.ccee.edu.uy/download.php?len=es&id...dt...pdf...)
  - SNIP. (2014). Recuperado el 7 de Enero de 2015, de [http://www.snip.gob.ni/docs/files/Propuesta\\_Programa\\_de\\_Inversion\\_Publica\\_2013.pdf](http://www.snip.gob.ni/docs/files/Propuesta_Programa_de_Inversion_Publica_2013.pdf)
  - BCIE. (2013). Estrategia de País Nicaragua (2013-2017). Managua.



- Tenorio, J. A. (12 de Junio de 2007). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/996/99616724003.pdf>
- Toro, H. A. (Octubre de 2012). Obtenido de [3.http://www.tesisnred.net/bitstream/handle/10803/107826/hact1de1.pdf?sequence=1](http://www.tesisnred.net/bitstream/handle/10803/107826/hact1de1.pdf?sequence=1). J.E. Boscá, J. Escribá, M. J. Murgui. (2011). Redalyc. Obtenido de Redalyc: <http://www.redalyc.org/pdf/289/28920705010.pdf>
- Urcuyo, R. (Mayo de 2007). FUNIDES. Obtenido de FUNIDES: 2. [http://www.funides.com/documentos/FUNIDES\\_Identificando\\_Barreras\\_al\\_Crecimiento.pdf](http://www.funides.com/documentos/FUNIDES_Identificando_Barreras_al_Crecimiento.pdf)
- Vassallo J. & Izquierdo R. (2010). Recuperado el 27 de Diciembre de 2014, de <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/pe/2010/07402.pdf>



## XI. ANEXO

### 11.1 Datos del origen de financiamiento de la IPI

FONDO DE FINANCIAMIENTO					
Periodo	EXTERNO	Externo porcentaje	INTERNO	Interno porcentaje	IPI TOTAL
1997	2133841735.0	80.4	519713871.0	19.58556549	2653555606
1998	1954663069.0	74.7	660319242.0	25.25138465	2614982311
1999	2839847745.0	60.4	1861111547.0	39.59003751	4700959292
2000	3939375903.6	71.4	1581495084.2	28.64575332	5520870988
2001	4554541737.3	69.1	2040555499.2	30.94049149	6595097236
2002	3204163339.5	79.6	819909275.7	20.37511134	4024072615
2003	3524101499.2	76.5	1084479566.9	23.53174548	4608581066
2004	4493288599.0	99.7	13944075.0	0.309371093	4507232674
2005	4759138301.0	67.9	2251066496.0	32.11128007	7010204797
2006	6633308106.0	72.9	2466282514.0	27.10322494	9099590620
2007	6434069396.0	69.0	2896204235.0	31.04093566	9330273631
2008	6194514519.0	68.3	2875639855.0	31.70442019	9070154374
2009	497472243.0	13.5	3194534746.0	86.52569606	3692006989
2010	4614277147.0	58.1	3333217803.0	41.94048343	7947494950
2011	5296759385.0	54.1	4493797172.0	45.89930252	9790556557
2012	5430764747.0	49.9	5454172634.6	50.10752422	10884937382
2013	7352602297.8	53.8	6324689105.3	46.24226332	13677291403

Fuente: SNIP



### 11.2 Detalles de origen de financiamiento mediante recursos internos.

Año	Recursos Internos						Total Recursos Internos
	Recursos Propios	Porcentaje	Recursos del Tesoro	porcentaje	Ingresos con destino específico	Porcentaje	
1997	218557707.0	42.05%	301156164.0	57.95%			519713871.0
1998	186574000.0	28.26%	473745242.0	71.74%			660319242.0
1999	301418012.0	16.20%	1559693535.0	83.80%			1861111547.0
2000	156610681.0	9.90%	1424884403.2	90.10%			1581495084.2
2001	38273076.9	1.88%	2002282422.3	98.12%			2040555499.2
2002	39539354.0	4.82%	780369921.7	95.18%			819909275.7
2003	41915306.6	3.87%	1042564260.3	96.13%			1084479566.9
2004	35391765.0	2.54%	1359015735.0	97.46%			1394407500.0
2005	168216536.0	7.47%	2082849960.0	92.53%			2251066496.0
2006	198924857.0	8.07%	2267357657.0	91.93%			2466282514.0
2007	191230726.0	6.60%	2704973509.0	93.40%			2896204235.0
2008	399095114.0	13.88%	2476544741.0	86.12%			2875639855.0
2009	226608122.0	7.09%	2967926624.0	92.91%			3194534746.0
2010	96556094.0	2.90%	3236661709.0	97.10%			3333217803.0
2011	239090521.0	5.32%	4254706651.0	94.68%			4493797172.0
2012	78835702.6	1.45%	5374235432.0	98.53%	1101500.0	0.02%	5454172634.6
2013	81052391.3	1.28%	6234121099.0	98.57%	9515615.0	0.15%	6324689105.3

Fuente: SNIP

### 11.3 Detalles de origen de financiamiento mediante recursos externo.



Año	Recursos Externos				Total Recursos Externos
	Donación		Préstamo		
1997	986093430.0	46.21%	1147748305.0	53.79%	2133841735.0
1998	837303897.0	42.84%	1117359172.0	57.16%	1954663069.0
1999	1120083311.0	39.44%	1719764434.0	60.56%	2839847745.0
2000	1798954415.0	45.67%	2140421488.7	54.33%	3939375903.6
2001	1906991988.9	41.87%	2647549748.4	58.13%	4554541737.3
2002	1289907207.2	40.26%	1914256132.3	59.74%	3204163339.5
2003	1347848402.1	38.25%	2176253097.1	61.75%	3524101499.2
2004	1754029429.0	39.04%	2739259170.0	60.96%	4493288599.0
2005	1949998203.0	40.97%	2809140098.0	59.03%	4759138301.0
2006	2846895745.0	42.92%	3786412361.0	57.08%	6633308106.0
2007	2744350287.0	42.65%	3689719109.0	57.35%	6434069396.0
2008	2404637863.0	38.82%	3789876656.0	61.18%	6194514519.0
2009	1315488096.0	26.44%	3659234334.0	73.56%	4974722430.0
2010	1186071698.0	25.70%	3428205449.0	74.30%	4614277147.0
2011	1669362191.0	31.52%	3627397194.0	68.48%	5296759385.0
2012	1985760926.1	36.57%	3445003820.8	63.43%	5430764747.0
2013	2031531317.4	27.63%	5321070980.4	72.37%	7352602297.8

Fuente: SNIP

#### 11.4.1 Destino de IPI según instituciones o entes del Estado.

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



Descripción	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
MTI	2653555606	425755771	1430285030	1321249810	1404624924	749605187	863855450	1040.27313
ENACAL	438902290	378303513	536075843	592748131	587565193	480740412	464972539	555.053047
INETER	1400000	36198276	24547447	36862120.4	48056362.8	37892696.7	28119003.1	22.980304
MINSA	0	182100677	347378987	401985013	397790925	215243225	438519779	523.545122
MINED	43608308	4181975	337975434	460580324	818912616	435503806	488085325	442.893259
FISE	6355859	309428524	410646890	523272210	695423472	554708206	448155113	513.804411
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	0	31646372	18484789	29456834	167091873	73474732	99056660	188.083484
MINISTERIO DE LA FAMILIA, ADOLESCENCIA Y NIÑEZ	17261653	3171621	500000	11197880	86965006.8	83313984	211819948	264.03631
MAGFOR	0	217060843	169244028	257063825	326432640	203461582	276719348	283.14013
MARENA	247930409	97790025	81292559	184645689	210402233	106114999	93477326	129.852776
MIFIC	103670563	8890500	6143512	8480912	25795313	65029406.1	72643957.5	100.295036
MIGOB	17718650	14978000	26200046	32463930	73422252.3	9000000.02	34033651.3	45.650168
ENATREL	13830089	285321923	358995887	389900300	465616832	161358390	162502071	279.197191
OTRAS INSTITUCIONES	1762877785	620154291	953188840	1270964010	1286997594	848625990	913467822	1498.89173

**Fuente: SNIP**



#### 11.4.2 Destino de la IPI según instituciones o entes del Estado.

Descripción	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MTI	1171.83264	1323.02651	1781.56514	1748.62413	2042.91334	2381.78555	2619.54994	2926.84629	3097.98741
ENACAL	553.704862	637.538973	927.798951	1213.55203	1416.32365	961.225579	893.171688	763.221784	883.320987
INETER	26.2	19.114	17.537572	5.497132	12.687995	7.130995	7.487032	7.827	7.165
MINSA	524.836911	696.935911	784.270559	526.363436	478.105783	252.641902	189.095092	360.2193	573.722151
MINED	484.247133	727.906276	648.184595	403.881469	487.008372	318.347087	205.199976	205.264815	413.211059
FISE	547.1298	421.784057	390.726852	412.630843	399.944723	229.858042	192.023534	219.494772	162.967902
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS	200.995655	187.311734	228.443808	199.830073	278.337552	354.4391	469.689518	344.38075	393.814319
MINISTERIO DE LA FAMILIA, ADOLESCENCIA Y NIÑEZ	235.656427	314.990296	150.181176	92.880456	17.88738	30.952989	15.602251	23.42643	61.6964
MAGFOR	283.389382	477.951788	674.372242	533.098758	12.411858	26.032287	0.112	13.036134	20.33173
MARENA	138.089734	304.666405	201.38652	77.847758	21.691915	8.632633	8.423695	40.6192592	68.4710421
MIFIC	116.972446	163.082846	118.328115	93.902923	0.42	3.1022	22.040267	7.252048	13.891115
MIGOB	42.88777	43.602478	94.722009	98.867535	76.85852	38.800347	87.303451	140.835769	228.128944
ENATREL	256.218825	226.669188	114.639201	207.650441	333.019189	441.77598	712.873166	754.952814	1738.33502
OTRAS INSTITUCIONES	2428.04322	3555.01016	3198.11689	3455.52739	2591.64691	2892.77026	4367.98495	5077.56022	6014.24833

Fuente: SNIP

#### 11.5.1 Instituciones que integran Otras instituciones.

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



Descripción	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ENEL	376721839	139532086	310509017	146248800				
INE	206735708	693350						
TELCOR								
EPN	57396252	17000000	12000000	32488000	24337482	37630000		
INVUR	0			13340000	22305551.6	6000000	39577131.9	147.22602
MINISTERIO DEL TRABAJO	82403240		1000000	18799810				23.134958
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE FOMENTO MUNICIPAL	0	63498369	92344591	216073565	186992272	85306839.8	98135146.2	219.195866
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE SEGURIDAD SOCIAL	374513699			4064000				
TRANSFERENCIAS ALCALDIAS MUNICIPALES	10097490		24000000	56000000	70000000	124870222	132515776	351.525724
CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES								
MINISTERIO DE FOMENTO, INDUSTRIA Y COMERCIO	103670563	8890500	6143512	8480912	25795313	65029406.1	72643957.5	100.295036
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TURISMO	2386566	3627798						
INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL	3067405	295546101	205408407	385682389	587670627	368548926	383376446	467.271005
INSTITUTO NACIONAL DE INFORMACION DE DESARROLLO								20.395344
CONSEJO NACIONAL AGROPECUARIO	348353814	3309600	2688731	2913625.44				
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS	22398638	13992031	13705711	74420644	87238004.9	11000000	21249341.5	
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO	14533070	9271633	7685540	14834586.8	2267057.3			

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA									
GOBIERNO RAAN	6326735		5669856	11370280	13588499.5	16005000	15000000		20
GOBIERNO RAAS	0		3592215	4185633.7	13068541.7	16109650.3	15000000		15.580592
ASAMBLEA NACIONAL	0		12701850	15283998					41.8
VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	500000								
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES	6070500			27927170					
CORTE SUPREMA DE JUSTICIA									
CONSEJO SUPREMO ELECTORAL									5.484348
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	0	15600000	22000000	90100000	82060000	28070000			12.910088
PROCURADURÍA GENERAL DE JUSTICIA						1691646	1169938		2.993677
SECRETARIA DE ACCION SOCIAL	0	26880924	42378844	52298790	52081540.6				
MINISTERIO DE DEFENSA	35900212	4847059	2063535	6990121.77	16219145.6	16775367.8	19400187.5		15.664062
SECRETARÍA DE COORDINACIÓN Y ESTRATEGIA DE LA PRESIDENCIA	0	5181510	4751840	3468025.3	7599410	46003900	8478504.2		
INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO	11385000	21173830	34592365	30524570	38951033	46993538.1	27071320		
EMPRESA ADMINISTRADORA DE AEROPUERTOS INTERNACIONALES									
PROGRAMA DE EFICIENCIA Y TRANSPARENCIA CONTRATACIONES DEL ESTADO	200010117				23750000	43620900	25706108		38.681843
PROYECTO DE ORDENAMIENTO DE LA PROPIEDAD	0				9200000		34945121.8		41.223378
UCRESEP									

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



SECRETARIA EJECUTIVA DEL SISTEMA NACIONAL DE PREVENCION, MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES								
DIRECCION GENERAL DE INGRESOS								
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS ADUANEROS								
CENTRALIZACION DEL SISTEMA TRIBUTARIO								
CONSEJO NACIONAL DEL DEPORTE, LA EDUCACION Y LA RECREACION FISICA								
ASIGNACIONES Y SUBVENCIONES								
FINANCIERA NICARAGUENSE DE INVERSIONES								
SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y DE OTRAS INSTITUCIONES FINANCIERAS								
MODERNIZACION Y ACREDITACION DE LA EDUCACION TERCARIA								
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS								
PROGRAMA DE APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA PLANIFICACION ESTRATEGICA Y LA PREINVERSION								
PROGRAMA DE APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA							55042800.5	16.934768

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



DE REDUCCIÓN DE POBREZA (PAI)								
PROYECTOS DE APOYO A LAS COMUNIDADES							3680000	
BANCO DE LA VIVIENDA DE NICARAGUA	0		156096338	63950000	49668429.1			
ZONA FRANCA	4077500							
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA PESCA Y ACUACULTURA								1
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE DEPORTES								46.7575
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE CULTURA								5.823022
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA JUVENTUD								4.093445
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA MUJER								0.05406
TEATRO NACIONAL RUBEN DARIO								1.142031
ALCALDIA DE NIQUINOHOMO								
ALCALDIA DE MANAGUA								
MINISTERIO DE ECONOMIA FAMILIAR, COMUNITARIA, COOPERATIVA Y ASOCIATIVA								
TRANSFERENCIA A 15 MUNICIPIOS DE MADRIZ, NUEVA SEGOVIA, JINOTEGA y MATAGALPA								
ALCALDIA DE SAN CARLOS								
ALCALDIA DE SEBACO								

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



ALCALDIA DE LEON									
ALCALDIA DE CHINANDEGA									
ALCALDIA DE ESTELI									
ALCALDIA DE MASAYA									
ALCALDIA DE GRANADA									

**Fuente: SNIP**

**11.5.2 Instituciones que integran Otras instituciones.**

Descripción	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ENEL	4.24575	138.337653	142.854901	527.555853	80.183997	71.273651	844.017217	610.043587	1157.57728
INE									
TELCOR	13.149005	21.660251	10.387878	41.322	39.23605	50.188415	74.809497	39.7953142	18.6733875
EPN	227.08275	305.314685	36.898008	106.77977	83.879377				
INVUR	102.770873	196.362101	33.159551	110.6055	128.510736	106.559832	113.730763	194.396068	176.803625
MITRAB	47.37785	50.138624	45.1398	75.07389	158.170997				
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE FOMENTO MUNICIPAL	183.718097	245.400709	192.244683	108.763139	3.563	1.245565			
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE SEGURIDAD SOCIAL									
TRANSFERENCIAS ALCALDIAS MUNICIPALES	585.684587	791.233415	1017.2821	1326.41609	1500.77938	1885.35311	2260.82853	2980.57669	3349.18561
CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES	162.832								
MINISTERIO DE FOMENTO, INDUSTRIA Y COMERCIO	116.972446	163.082846	118.328115	93.902923	0.42	3.1022	22.040267	7.252048	13.891115
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE TURISMO		11.091432	22.947479	112.9977	103.503441	107.822	116.133585	80.4070896	48.0158166

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL	476.940103	578.247765	526.149415	432.422654	62.26843	68.234047	53.448695	38.075303	
INSTITUTO NACIONAL DE INFORMACION DE DESARROLLO	78.802746	30.913	18.096681						
CONSEJO NACIONAL AGROPECUARIO									
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS									
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO	4.44925	39.037888	29.72057	18.135087	10.986872	4.087388	7.874964	13.854746	2.241582
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA	23.383833	38.124	39.418997	12.229997	30.204098	40.307			
GOBIERNO RAAN	20.825	23	23	34.8923	75.355591	81.860997	57.499891	96.57	162.5
GOBIERNO RAAS	23	23	23	23.2582	32.539	32.79999	34.439988	35	41.029095
ASAMBLEA NACIONAL	10	10							2.323962
VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA									
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES									
CORTE SUPREMA DE JUSTICIA	83.25584	78.627645	119.652	90.021961	75.284	103.306668	154.092	141.194	
CONSEJO SUPREMO ELECTORAL	3.977	32.1855	93.253						
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	15.627182	71.084478	58.286193		8.627499	9.077998	32.554872		21.01455
PROCURADURÍA GENERAL DE JUSTICIA	3.060402	6.038659	5.907107						
SECRETARIA DE ACCION SOCIAL									
MINISTERIO DE DEFENSA	13.196068	8.781784	12.308768				160	399.937349	459.277962
SECRETARÍA DE COORDINACIÓN Y									

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



ESTRATEGIA DE LA PRESIDENCIA									
INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO	7					192.357188	170.639168	112.086059	197.766874
EMPRESA ADMINISTRADORA DE AEROPUERTOS INTERNACIONALES								82.4075	82.407
PROGRAMA DE EFICIENCIA Y TRANSPARENCIA CONTRATACIONES DEL ESTADO	6.960688	49.780294	54.979222	21.008					
PROYECTO DE ORDENAMIENTO DE LA PROPIEDAD	51.189553	175.172132	175.372715	2.41546	6.028572	5.648517			
UCRESEP	148.230043	235.521344	173.534807						
SECRETARIA EJECUTIVA DEL SISTEMA NACIONAL DE PREVENCION, MITIGACION Y ATENCION DE DESASTRES	34.95	64.492338	45.490185	63.910526	63.240718	43.745229			
DIRECCION GENERAL DE INGRESOS	7	7	6.3						
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS ADUANEROS	5	5	4.5		3			5.9615	12.188815
CENTRALIZACION DEL SISTEMA TRIBUTARIO	9.460855	29.458734	22.190802						
CONSEJO NACIONAL DEL DEPORTE, LA EDUCACION Y LA RECREACION FISICA		19.247155	20.843519	32.746348	32.555108	46.949648	48.698261	58.3905	68.489799
ASIGNACIONES Y SUBVENCIONES		24.192826							
FINANCIERA NICARAGUENSE DE INVERSIONES		3.128977	35.631588						
SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y DE OTRAS		2.29646	9.367403	11.37738	13.261				

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



INSTITUCIONES FINANCIERAS									
MODERNIZACION Y ACREDITACION DE LA EDUCACION TERCARIA	12.00595								
CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DEPORTIVAS	8.35								
PROGRAMA DE APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA PLANIFICACION ESTRATEGICA Y LA PREINVERSION	32.930057	14.005881	13.156667		18.9805	36.253021	19.400741	23.942	6.378672
PROGRAMA DE APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE POBREZA (PAI)									
PROYECTOS DE APOYO A LAS COMUNIDADES									
BANCO DE LA VIVIENDA DE NICARAGUA									
ZONA FRANCA									
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA PESCA Y ACUACULTURA	5.375	146.497629	120.831922	219.209268					
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE DEPORTES	0.5								
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE CULTURA	8	17	8.998825	9.145	9.099989	3.399999	3.235	3.4	4.1
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA JUVENTUD	3.330116	5.36621	4.75				3.858999	1.157452	1.158
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE LA MUJER	0.8325	1.992892	3.232332						
TEATRO NACIONAL RUBEN DARIO	2.150117	2.256	2.7	3.118	3.499996	2.3	2.722773	2.8	7.987

**“Inversión pública en infraestructura y su aporte en el crecimiento económico de Nicaragua, período 1997-2013”**



ALCALDIA DE NIQUINOHOMO	1		1						
ALCALDIA DE MANAGUA	0.4	43.8742	28.044775	60.137	23.88855		123.68	138.554111	132.114699
MINISTERIO DE ECONOMIA FAMILIAR, COMUNITARIA, COOPERATIVA Y ASOCIATIVA								19.010951	63.01459
TRANSFERENCIA A 15 MUNICIPIOS DE MADRIZ, NUEVA SEGOVIA, JINOTEGA y MATAGALPA		10.1475	16	11.986269	25				
ALCALDIA DE SAN CARLOS			0.485						
ALCALDIA DE SEBACO			1						
ALCALDIA DE LEON							26.3		
ALCALDIA DE CHINANDEGA							12.9		
ALCALDIA DE ESTELI							20		
ALCALDIA DE MASAYA							11.02		
ALCALDIA DE GRANADA							16.1		

**Fuente: SNIP**



### 11.6 Destino de la IPI por sector

Año	Transporte	Social	Producción energética	Turística	Productiva	Servicios	Total
1997	438902290	534485589	425407478	106737968	276793113	871229168	2653555606
1998	442755771	630260979	457193731	101417823	524807044	458546963	2614982311
1999	1444484680	1541220386	688808993	105292559	178076271	743076403	4700959292
2000	1380750872	1824225802	565605934	184645689	713950752	851691939	5520870988
2001	1445737948	2336591236	632708705	210402233	1196890852	772766263	6595097236
2002	802514604	1431841659	235663356	106114999	353797828	1094140170	4024072615
2003	884719103	1911919610	261558731	95217326	732915527	722250769	4608581066
2004	1059.04021	2315.4413	460.423075	139.920807	1199.304	713.566716	5887.6961
2005	1419.41503	2263.72696	461.46023	151.928039	1461.9891	1251.68543	7010.2048
2006	1658.14119	2893.23781	552.318575	335.013837	2195.95542	1464.92379	9099.59062
2007	1847.72871	2361.87433	487.27899	235.954294	2345.49927	2051.93804	9330.27363
2008	1899.4779	1774.48642	935.036367	201.490458	1296.76869	2962.89454	9070.15437
2009	2178.14238	1780.04758	692.250587	128.695352	1590.42954	1799.69174	8169.25718
2010	2425.59532	1035.94881	867.488731	132.48258	2025.29877	1460.68074	7947.49495
2011	2829.54994	807.591495	2026.5799	124.55728	2280.34127	1721.93667	9790.55656
2012	3027.01546	1393.71176	1709.37715	127.226349	3057.95113	1569.65554	10884.9374
2013	3180.39441	1922.35949	3289.72662	128.573859	3389.78713	1766.44989	13677.2914

Fuente: SNIP



### 11.7 Destino de la IPI en porcentaje por sector

Año	Transporte	Social	Producción energética	Turística	Productiva	servicios
1997	16.54%	20.14%	16.03%	4.02%	10.43%	32.83%
1998	16.93%	24.10%	17.48%	3.88%	20.07%	17.54%
1999	30.73%	32.79%	14.65%	2.24%	3.79%	15.81%
2000	25.01%	33.04%	10.24%	3.34%	12.93%	15.43%
2001	21.92%	35.43%	9.59%	3.19%	18.15%	11.72%
2002	19.94%	35.58%	5.86%	2.64%	8.79%	27.19%
2003	19.20%	41.49%	5.68%	2.07%	15.90%	15.67%
2004	17.99%	39.33%	7.82%	2.38%	20.37%	12.12%
2005	20.25%	32.29%	6.58%	2.17%	20.86%	17.86%
2006	18.22%	31.80%	6.07%	3.68%	24.13%	16.10%
2007	19.80%	25.31%	5.22%	2.53%	25.14%	21.99%
2008	20.94%	19.56%	10.31%	2.22%	14.30%	32.67%
2009	26.66%	21.79%	8.47%	1.58%	19.47%	22.03%
2010	30.52%	13.03%	10.92%	1.67%	25.48%	18.38%
2011	28.90%	8.25%	20.70%	1.27%	23.29%	17.59%
2012	27.81%	12.80%	15.70%	1.17%	28.09%	14.42%
2013	23.25%	14.06%	24.05%	0.94%	24.78%	12.92%

Fuente: SNIP



### 11.8 Datos de las variables en estudio

Años	IPI	PIB real	Salario promedio real -
1997	2653555606	23429.59222	1263.15495
1998	2614982311	24299.22404	1314.22869
1999	4700959292	26008.91029	1365.15154
2000	5520870988	27075.68919	1374.83611
2001	6595097236	27877.35798	1379.28006
2002	4024072615	28087.53623	1430.96712
2003	4608581066	28795.54801	1456.67109
2004	5887696099	30325.21661	1424.90088
2005	7010204797	31623.86318	1425.94929
2006	9099590620	119235.1968	4204.75023
2007	9330273631	125540.0779	4114.66197
2008	9070154374	129120.118	3949.67494
2009	8169257176	125557.4226	4179.65604
2010	7947494950	129703.8195	4232.17305
2011	9790556557	137085.7734	4238.30792
2012	1.0885E+10	143876.29	4251.23331
2013	1.3677E+10	150503.6611	4264.08679

Fuente:

BCN, SNIP



11.9 Cálculo del stock o acervo público infraestructura.

Años	IPI (1)	1-0.05 (2)	IPI-1 *0.95	Acervo público de infraestructura
1997	2653555606	0.95		
1998	2614982311	0.95	2520877826	5135860137
1999	4700959292	0.95	2484233195	7185192487
2000	5520870988	0.95	4465911327	9986782315
2001	6595097236	0.95	5244827438	1.184E+10
2002	4024072615	0.95	6265342375	1.0289E+10
2003	4608581066	0.95	3822868984	8431450051
2004	5887696099	0.95	4378152013	1.0266E+10
2005	7010204797	0.95	5593311294	1.2604E+10
2006	9099590620	0.95	6659694557	1.5759E+10
2007	9330273631	0.95	8644611089	1.7975E+10
2008	9070154374	0.95	8863759949	1.7934E+10
2009	8169257176	0.95	8616646655	1.6786E+10
2010	7947494950	0.95	7760794317	1.5708E+10
2011	9790556557	0.95	7550120203	1.7341E+10
2012	1.0885E+10	0.95	9301028729	2.0186E+10
2013	1.3677E+10	0.95	1.0341E+10	2.4018E+10

Fuente: SNIP



### 11.10 Cálculo del ratio de IPI/ PIB

Años	IPI	PIB real	Ratio
1997	2653555606	23429592219	11,3%
1998	2614982311	24299224041	10,8%
1999	4700959292	26008910288	18,1%
2000	5520870988	27075689192	20,4%
2001	6595097236	27877357979	23,7%
2002	4024072615	28087536235	14,3%
2003	4608581066	28795548008	16,0%
2004	5887696099	30325216612	19,4%
2005	7010204797	31623863181	22,2%
2006	9099590620	1,19235E+11	7,6%
2007	9330273631	1,2554E+11	7,4%
2008	9070154374	1,2912E+11	7,0%
2009	8169257176	1,25557E+11	6,5%
2010	7947494950	1,29704E+11	6,1%
2011	9790556557	1,37086E+11	7,1%
2012	1,0885E+10	1,43876E+11	7,6%
2013	1,3677E+10	1,50504E+11	9,1%

Fuente: BCN, SNIP.



### 11. 11 Cálculo del ratio de IPI / Gasto total

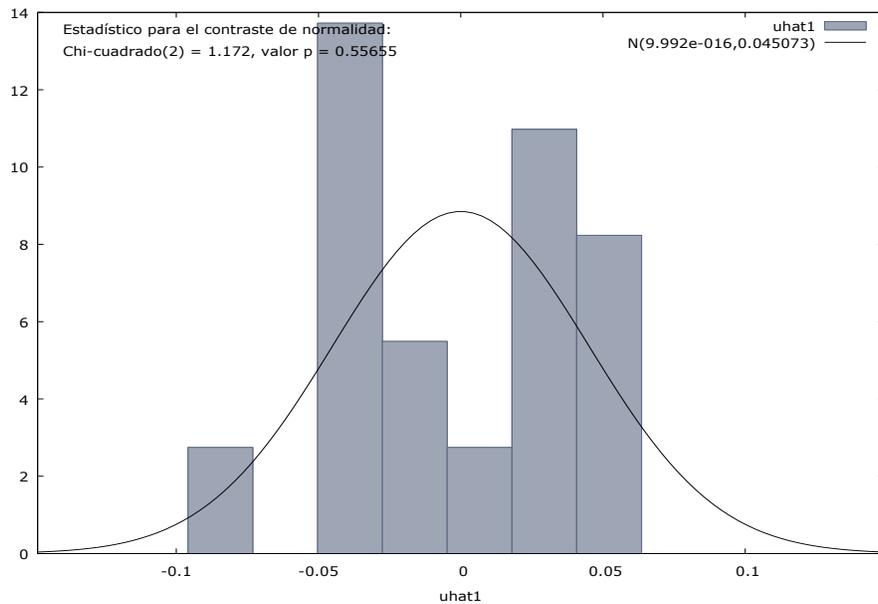
Años	IPI	Gasto total	IPI / Gasto total
1997	2653555606	2.343E+10	-
1998	2614982311	2.4299E+10	36.23%
1999	4700959292	2.6009E+10	46.48%
2000	5520870988	2.7076E+10	50.43%
2001	6595097236	2.7877E+10	58.27%
2002	4024072615	2.8088E+10	34.38%
2003	4608581066	2.8796E+10	32.95%
2004	5887696099	3.0325E+10	33.82%
2005	7010204797	3.1624E+10	42.52%
2006	9099590620	1.1924E+11	39.64%
2007	9330273631	1.2554E+11	37.34%
2008	9070154374	1.2912E+11	32.18%
2009	8169257176	1.2556E+11	26.27%
2010	7947494950	1.297E+11	23.92%
2011	9790556557	1.3709E+11	26.31%
2012	1.0885E+10	1.4388E+11	24.74%
2013	1.3677E+10	1.505E+11	28.26%

Fuente: MHCP, BCN.

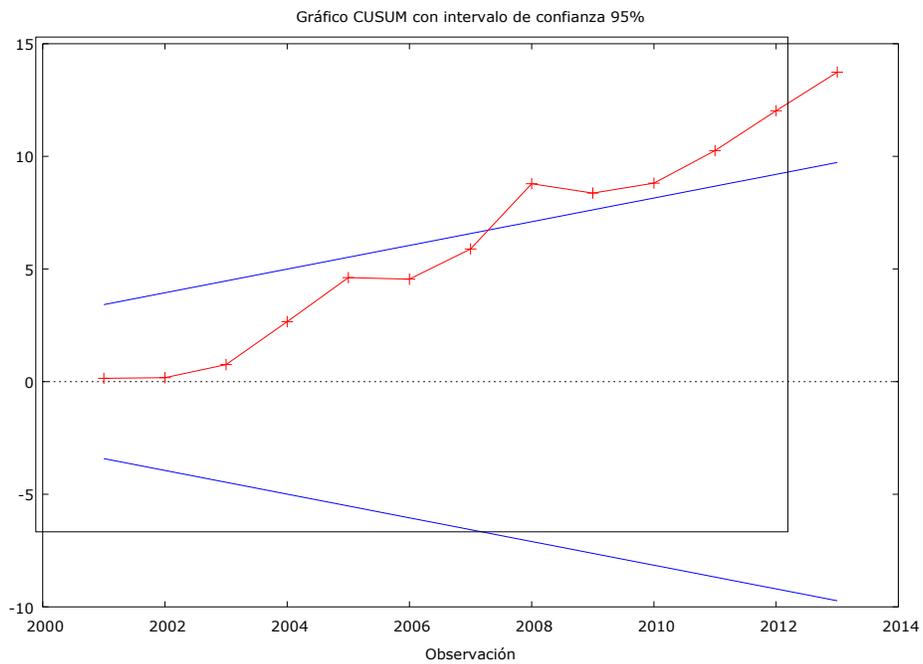


## 11.12 Modelo

### 11.12.1. Normalidad de los residuos

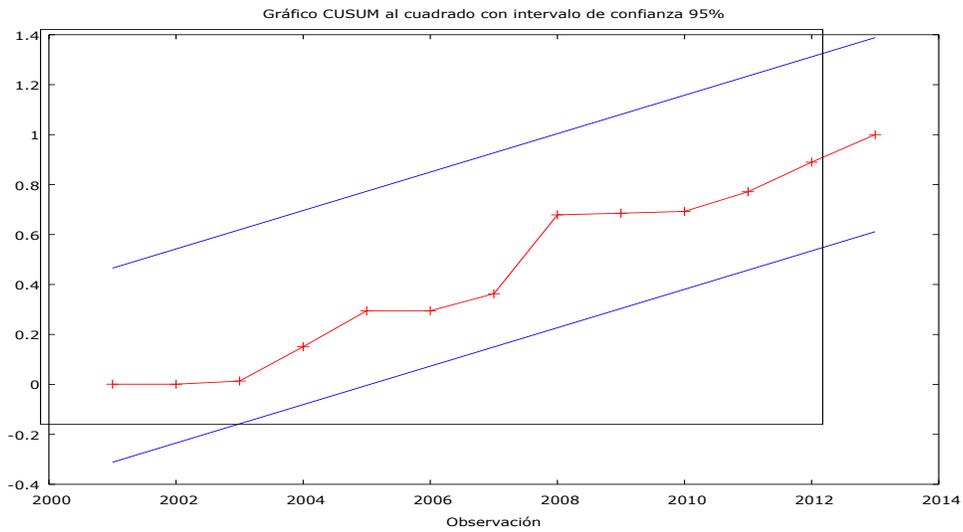


### 11.12.2 CUSUM



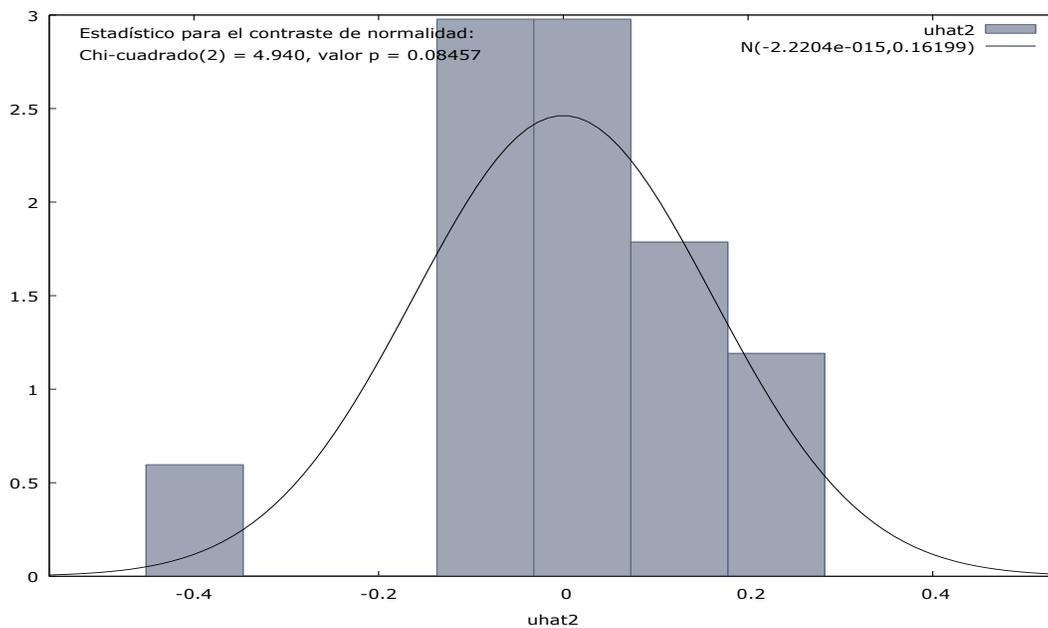


### 11.12.3 CUSUM al cuadrado



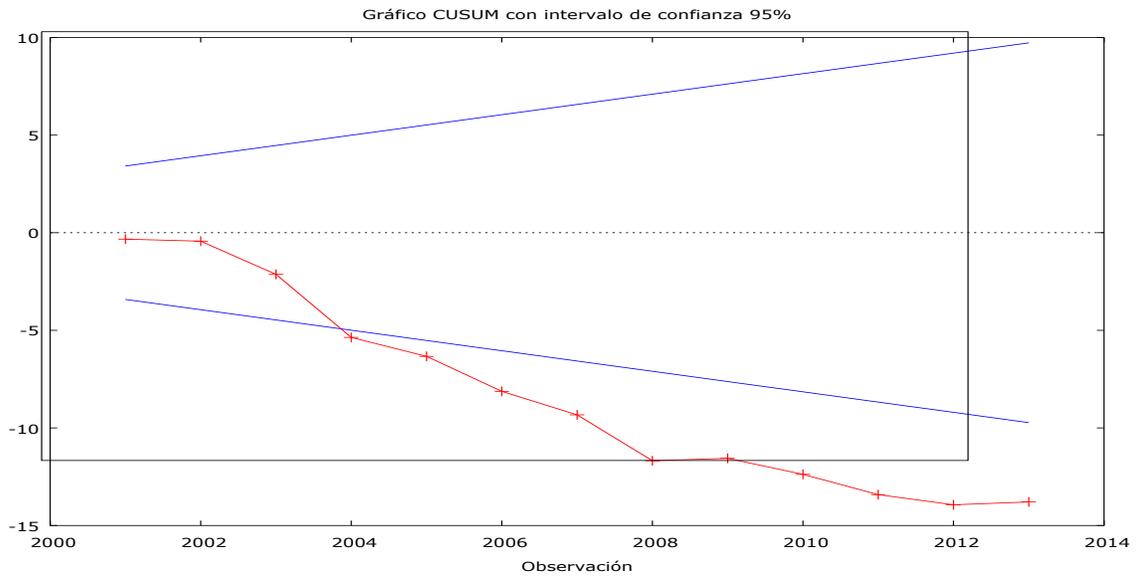
### 11.13 Modelo 2

#### 11.13.1. Normalidad de los residuos





### 11.13.2 . CUSUM



### 11.13.3. CUSUM al cuadrado.

