



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**La correlación entre el crecimiento  
económico de México y un nivel de  
inversión en infraestructura**

**TESIS**

Que para obtener el título de

**Ingeniero civil**

**P R E S E N T A**

García Chávez Cosme Jobias

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Sergio Macuil Robles



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ***Agradecimientos***

*A Dios por permitirme vivir estos momentos, por siempre ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por darme sabiduría. Todo lo hago como si fuera para ti padre.*

*A mi padre Cosme y a mi madre Patricia por siempre brindarme los medios necesarios para culminar mis estudios, ser mis guías, apoyarme y quererme a lo largo de mi vida para poder llegar a ser el hombre que soy.*

*A mis abuelas Elvia y Clementina por siempre brindarme su cariño y enseñarme los mejores valores con su ejemplo.*

*A mi tía Sonia por brindarme su ayuda y cariño en todo momento.*

*A mis amigos por siempre estar en las buenas y en las malas, gracias por todos los momentos que pasamos juntos ya que sin ustedes no hubiera sido tan amena mi estancia en la universidad.*

*A mi pareja Florencia por motivarme siempre a terminar este trabajo.*

*A mi director Sergio Macuil y sinodales Ana Carrera, Nikte Ocampo, Rodrigo Takashi Sepúlveda y Marcos Trejo por sus comentarios que ayudaron a mejorar el contenido de este trabajo.*

*A mis jefes Jorge Díaz Padilla, Jorge Díaz Padilla Boyer, Antonio Toledo y Raymundo Ramírez por la confianza depositada en mí y por la paciencia para que pudiese terminar este trabajo.*

*Por último, gracias a mi maravillosa Universidad Nacional Autónoma de México y a mi majestuosa Facultad de Ingeniería por brindarme tantas enseñanzas y experiencias.*

## Tabla de contenido

Carta de aceptación .....	¡Error! Marcador no definido.
Índice de figuras y tablas.....	III
Resumen.....	VIII
Abstract.....	VIII
Introducción.....	1
I. Antecedentes.....	2
1.1 Variables económicas.....	2
1.1.1 Producto Interno Bruto (PIB).....	3
1.1.2 Crecimiento económico.....	6
1.1.3 Producto Interno Bruto per cápita .....	7
1.1.4 Tipo de cambio.....	8
1.1.5 Inflación .....	10
1.2 Tipos de infraestructura .....	12
1.3 Grado de inversión.....	17
1.4 Deuda interna.....	18
1.5 Deuda externa.....	18
II. Análisis macroeconómico de países BRICS .....	20
2.1 Brasil .....	21
2.1.1 Variables económicas.....	21
2.1.2 Tipos de infraestructura .....	25
2.1.3 Grado de inversión.....	27
2.1.4 Deuda externa .....	28
2.2 Rusia .....	29
2.2.1 Variables económicas.....	29
2.2.2 Tipos de infraestructura .....	33
2.2.3 Grado de inversión.....	35
2.2.4 Deuda externa .....	36
2.3 India .....	37
2.3.1 Variables económicas.....	37
2.3.2 Tipos de infraestructura .....	41
2.3.3 Grado de inversión.....	43

2.3.4 Deuda externa .....	44
2.4 China .....	45
2.4.1 Variables económicas .....	45
2.4.2 Tipos de infraestructura .....	48
2.4.3 Grado de inversión.....	50
2.4.4 Deuda externa .....	52
2.5 Sudáfrica .....	53
2.5.1 Variables económicas.....	53
2.5.2 Tipos de infraestructura .....	57
2.5.3 Grado de Inversión .....	59
2.5.4 Deuda externa .....	60
III.    Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS .....	62
3.1 Modelo económico .....	63
3.2 Política de inversión.....	78
3.3 Priorización sectorial.....	80
3.4 Marco regulatorio .....	83
IV.    Propuestas para detonar el desarrollo económico vía la infraestructura.....	84
V.    Conclusiones .....	86
Bibliografía .....	87

## Índice de figuras y tablas

Figura I.1: PIB a precios corrientes en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	4
Figura I.2 PIB a precios constantes en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	5
Figura I.3: Crecimiento anual del PIB en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	6
Figura I.4: PIB per cápita en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	7
Figura I.5: Tipo de cambio en México respecto al dólar estadounidense 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	8
Figura I.6: Inflación en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	11
Figura I.7: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en México 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	16
Figura I.8: Ranking de México en calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	16
Figura I.9: Inversión pública en infraestructura en México 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	17
Figura I.10: Inversión pública en infraestructura en México 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	17
Figura I.11: Deuda externa (deuda pública, la deuda con garantía pública, la deuda privada no garantizada y la Deuda externa de corto plazo) en México 1970 - 2017(datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019).....	18
Figura II.1: PIB a precios corrientes en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	21
Figura II.2 PIB a precios constantes en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	22
Figura II.3: PIB per cápita en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	22
Figura II.4: Crecimiento anual del PIB en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	23
Figura II.5: Inflación en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	24
Figura II.6 Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Brasil 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	26
Figura II.7: Ranking de Brasil en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	26

Figura II.8: Inversión pública en infraestructura en Brasil 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019).....	27
Figura II.9: Inversión pública en Infraestructura en Brasil 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	28
Figura II.10 Deuda externa en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	28
Figura II.11: PIB a precios corrientes en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	29
Figura II.12: PIB a precios constantes en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	30
Figura II.13: PIB a per cápita en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	30
Figura II.14: Crecimiento anual del PIB en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	31
Figura II.15: Índice de Inflación en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	32
Figura II.16: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Rusia 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	34
Figura II.17 Ranking de Rusia en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	34
Figura II.18: Inversión pública en infraestructura en Rusia 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019).....	35
Figura II.19: Inversión pública en infraestructura en Rusia 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	36
Figura II.20 Deuda externa en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	36
Figura II.21: PIB a precios corrientes en India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	37
Figura II.22 PIB a precios corrientes en India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	38
Figura II.23: PIB per cápita en India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	38
Figura II.24: Crecimiento anual del PIB en India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	39
Figura II.25: Índice de Inflación en India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	40
Figura II.26: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en India 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	42
Figura II.27: Ranking de India en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	42

Figura II.28: Inversión pública en infraestructura en India 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	43
Figura II.29: Inversión pública en infraestructura en India 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	44
Figura II.30: Deuda externa India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	44
Figura II.31: PIB a precios corrientes en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	45
Figura II.32: PIB a precios constantes en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	46
Figura II.33: PIB per cápita en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	46
Figura II.34: Crecimiento anual del PIB en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	47
Figura II.35: Inflación anual en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	47
Figura II.36: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en China 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	49
Figura II.37: Ranking de China en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	49
Figura II.38: Inversión pública en infraestructura en China 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	50
Figura II.39: Inversión pública en infraestructura en China 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	51
Figura II.40: Deuda externa en China 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	52
Figura II.41: PIB a precios corrientes en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	53
Figura II.42: PIB a precios constantes en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	54
Figura II.43: PIB Per cápita en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	54
Figura II.44: Crecimiento anual del PIB en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	55
Figura II.45: Inflación anual en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	56
Figura II.46: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	58
Figura II.47 Ranking de Sudáfrica en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum) .....	58



Figura II.48: Inversión Pública en Infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .	59
Figura II.49 Inversión pública en infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	60
Figura II.50: Deuda externa en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	60
Figura III.1: Comparación del PIB entre países BRICS y México (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	63
Figura III.2: Comparación del PIB per cápita entre países BRICS y México (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	64
Figura III.3 Comparación del crecimiento económico entre países BRICS y México (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	65
Figura III.4: Modelo para México de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	66
Figura III.5: Modelo para Brasil de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	67
Figura III.6: Modelo para Rusia de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	69
Figura III.7: Modelo para India de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	70
Figura III.8: Modelo para China de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	71
Figura III.9: Modelo para Sudáfrica de inversión en infraestructura vs crecimiento económico .....	73
Figura III.10: Inversión en infraestructura por país en porcentajes del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	74
Figura III.11 Crecimiento económico por país en porcentaje de variación del PIB (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019) .....	75
Figura III.12: Modelo de inversión en infraestructura vs crecimiento económico para todos los países (datos recabados de: “datos.bancomundial.org” y de los reportes de “www.gihub.org”, 2019) .....	76
Figura III.13: Tendencia del modelo de Inversión en infraestructura vs crecimiento económico para todos los países .....	76
Figura III.14 Tendencia del modelo de Inversión en infraestructura vs crecimiento económico sin extraordinarios para todos los países .....	77
Figura III.15: Aportación al PIB por sector en China .....	80
Figura III.16: Aportación al PIB por sector en India .....	81

Tabla I.1: Comparación Tipo de Cambio México y Países BRICS (Datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019).....	9
Tabla I.2 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en México 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	15
Tabla II.1 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en Brasil 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	25
Tabla II.2 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en Rusia 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	33
Tabla II.3 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en India 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	41
Tabla II.4 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en China 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum).....	48
Tabla II.5 Índice de Calidad de la Infraestructura y Ranking de la Infraestructura en Sudáfrica 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)....	57

## **Resumen**

Es claro que la infraestructura es un pilar y detonante del crecimiento económico de un país. La inversión en infraestructura y el crecimiento económico están relacionados, en este trabajo se demostrará, con base en datos macroeconómicos y de competitividad en infraestructura de México y los países BRICS (Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica), el nivel de correlación que existe entre estas dos variables, es decir, qué dependiente es el crecimiento económico de la inversión pública en infraestructura. Se buscará definir un modelo que nos indique cuánto equivaldrá cada dólar que se invierta en infraestructura como aportación al crecimiento del Producto Interno Bruto.

## **Abstract**

It is clear that infrastructure is the foundation and accelerator of the economic growing in a country. The investment in infrastructure and the economic growing are related, in this work I will demonstrate, based on macroeconomics data and infrastructure competitiveness data in Mexico and the BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa), the level of correlation between this variables, in other words, how much dependent is the economic growing of the public infrastructure investment. The objective is to define a model that indicates the profit that one dollar invested in infrastructure will have in the Gross Domestic Product.

# Introducción

La infraestructura es uno de los pilares que sostiene el desarrollo económico de un país disminuyendo la pobreza con creación de empleos, mejorando la calidad de vida de la sociedad con mejores servicios e incrementando la competitividad.

En este trabajo se analizará el nivel de correlación<sup>1</sup> que existe entre la inversión en infraestructura y el crecimiento económico con base en datos del porcentaje de inversión y el porcentaje de crecimiento para la creación de un modelo el cual nos indicará dicho nivel de correlación. Los datos mencionados se tomarán de México y los países BRICS (Brasil, India, Rusia, India, China y Sudáfrica), se comparará a México con estos países y se usarán sus datos de inversiones en infraestructura ya que estos “representan nada menos que el 43% de la población mundial, con un PIB mundial tan significativo de 21% y subiendo su valor año a año. Además mueven el 20% mundial de la inversión.” (Escuer, 2013)

En el Capítulo I (Antecedentes) se definirán las variables económicas más importantes y se mostrarán datos de estas variables para México. Asimismo, se definirán los principales tipos o sectores de infraestructura y el nivel de competitividad de la calidad de infraestructura en México, así como el grado de inversión que se ha tenido en infraestructura en los últimos años.

En el Capítulo II (Análisis Macroeconómicos de Países BRICS) se realiza el análisis de las principales variables económicas de cada país perteneciente a los BRICS, también se presentarán los datos de competitividad en la calidad de su infraestructura y el porcentaje de inversión que han destinado a la infraestructura a lo largo de los años.

En el Capítulo III (Modelo Económico) se desarrolla la construcción del modelo el cual describe el nivel de correlación entre la inversión en infraestructura y el crecimiento económico, se describen las políticas de inversión que han tenido los países que más se adaptan a dicho modelo y han tenido mayores beneficios por sus inversiones, se analiza la priorización sectorial y las necesidades de inversión en el sector de la infraestructura a nivel global y se detalla el marco regulatorio que se han implementado para mejorar las inversiones extranjeras directas en infraestructura.

Por último, en el Capítulo IV (Propuestas para Detonar El Desarrollo Económico Vía La Infraestructura) se harán ciertas recomendaciones para acelerar el crecimiento económico en México con inversiones en infraestructura.

---

<sup>1</sup> Se entiende como correlación el nivel de dependencia entre dos variables.

## I. Antecedentes

En este capítulo se describirán y analizarán las variables económicas de México en los últimos años, asimismo se mencionarán los tipos de infraestructura los que principalmente se construyen en el país además del grado de inversión en cada uno. Por último, se revisará la deuda interna y la deuda externa de México. Todo esto para poder tener una amplia perspectiva para poder realizar una primera correlación entre la inversión que ha habido en infraestructura en el país y su crecimiento económico para los capítulos subsecuentes.

### 1.1 Variables económicas

Las variables económicas de un país nos permiten medir y comparar su nivel económico e indirectamente su calidad de vida respecto a otros países. Jiménez (2012) define “Una variable económica es la representación de un concepto económico que puede medirse o tomar diversos valores numéricos” (p.35). El término variable se refiere a algo que puede medirse, específicamente alguna cantidad que, en nuestro caso de variable macroeconómica<sup>2</sup>, funge como indicador de la riqueza, competitividad y desarrollo económico de un país.

Estos indicadores nos ayudan entre otras cosas a comparar economías y desarrollar modelos que buscan comprobar ciertas relaciones económicas e incluso sociales, en este trabajo es necesario analizar estos indicadores para poder comparar a México con los países BRICS y poder demostrar el nivel de correlación que existe entre dichos países en el tema de infraestructura y crecimiento económico.

---

<sup>2</sup> Se menciona el término macroeconomía ya que nuestro estudio se enfoca en actores económicos globales, los países.

### 1.1.1 Producto Interno Bruto (PIB)

La principal variable es el Producto Interno Bruto el cual es el valor de todas las mercancías producidas en un país durante un periodo de tiempo determinado que por lo general es un trimestre o un año. Existen varios métodos para calcular el PIB, de éstos, tres son los principales:

- El método del gasto o producto
- El método del valor agregado
- El método de ingresos

El método del gasto o producto consiste en sumar todas las demandas o gastos finales del país para el PIB, de esta manera se utiliza la siguiente expresión:

$$PIB = C + I + G + (X - M)$$

Donde:

PIB = Producto Interno Bruto

C = El consumo de familias e instituciones sin fines de lucro

I = Inversión del sector privado y de las familias

G = El consumo final del sector público

X = Valor de las exportaciones

M = Valor de las importaciones

El método del valor agregado consiste en, como su nombre lo indica, obtener el PIB mediante el valor agregado que obtiene un insumo en su proceso de transformación de materia prima a un producto final y se simplifica como la suma de los valores agregados de cada sector.

PIB = Valor agregado en el sector primario + Valor agregado en el sector secundario + Valor agregado en el sector terciario

El método de ingresos consiste en sumar los factores de producción del país: El trabajo y el capital, por lo que el PIB se calcularía con la siguiente expresión:

$$PIB = S + K$$

Donde:

S = Salario, el ingreso recibido por los trabajadores.

K = Capital, el ingreso recibido por los dueños del capital.

Existe el PIB Nominal (a precios corrientes) el cual se calcula tomando en cuenta los precios de mercado de un país y valora la inflación o deflación. Por otro lado, existe el PIB real (a precios constantes) el cual elimina el cambio de los precios a lo largo de los años y con el cual se calcula el Crecimiento económico de un país.

México es la economía número 15 por volumen de PIB, a continuación, para México se presentan los siguientes valores de su PIB Nominal a lo largo de los años desde 1960 a 2017.

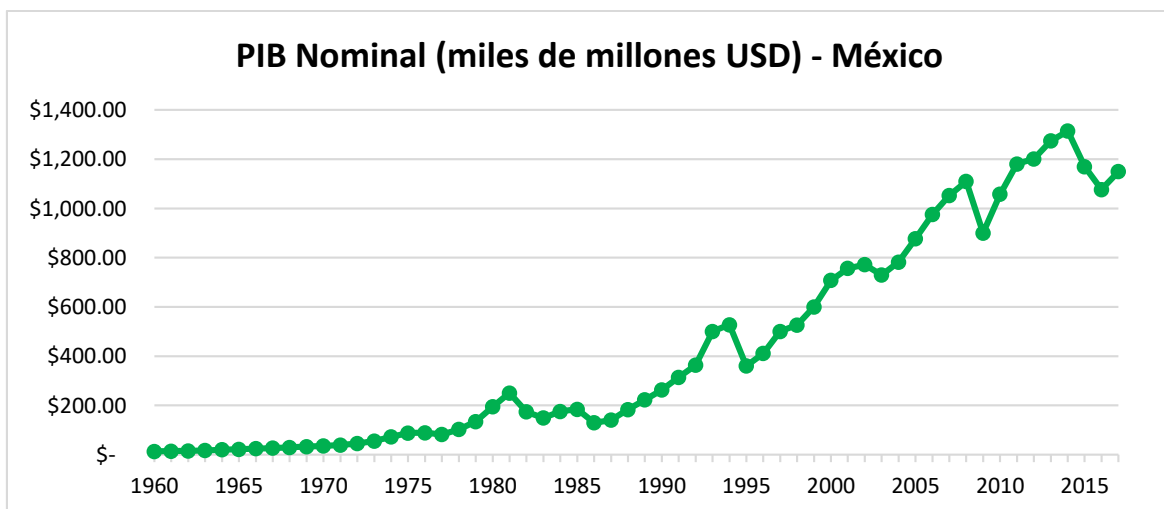


Figura I.1: PIB a precios corrientes en México 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Se pueden observar diversos picos a lo largo de la historia: en 1981, en 1994, en 2008 y en 2014. De igual manera se observa que el mayor PIB histórico es en el año 2014 en donde se tuvieron 1314.39 billones<sup>3</sup> de dólares.

De igual manera en la siguiente gráfica se muestra el PIB Real de México a lo largo del tiempo de 1960 a 2017.

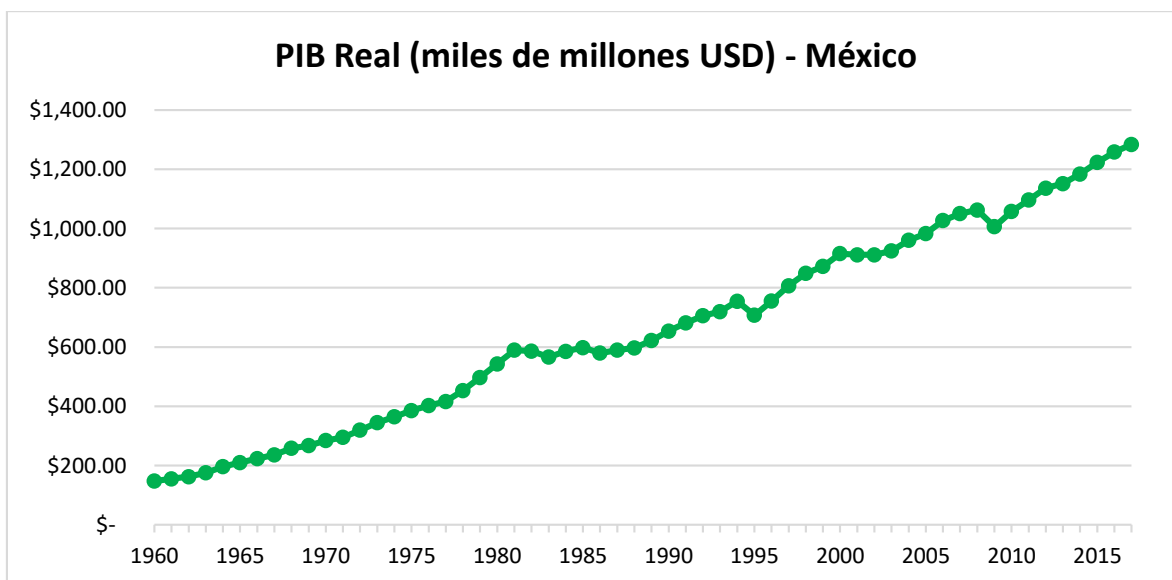


Figura I.2 PIB a precios constantes en México 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura I.2 se observa notablemente que al paso de los años el PIB Real ha mantenido un crecimiento constante con unas caídas en 1984 y 1986, de 1994 a 1995 se observa una caída del PIB de casi 40 mil millones de USD, de ese año al 2008 el crecimiento fue constante, hasta el año 2009 con una considerable caída de aproximadamente 60 millones de USD, retomando su crecimiento constante hasta el año 2017.

<sup>3</sup> Billón se toma en cuenta por su definición en inglés la cual equivale a mil millones, es decir, un 1 seguido de 9 ceros (1 000 000 000).



### 1.1.2 Crecimiento económico

El crecimiento económico es el aumento sostenido del producto en una economía. Usualmente se mide como el aumento del Producto Interno Bruto (PIB) real o a precios constantes en un período de varios años o décadas. (Larraín & Sachs, 2013).

Sin embargo, no siempre hay crecimiento económico, cuando el porcentaje de variación del PIB es negativo se denomina recesión económica, lo que es un decrecimiento económico debido a un desequilibrio monetario, donde se reducirá la actividad económica, disminuye el consumo, la inversión, la producción de bienes y servicios e incrementa el desempleo. Las profundas recesiones suelen verse continuadas por fuertes recuperaciones y a la inversa, esto quiere decir que los años anteriores a una recesión suelen ser años de bonanza económica.

En la figura I.3 se muestran los datos del crecimiento económico en México desde 1960.

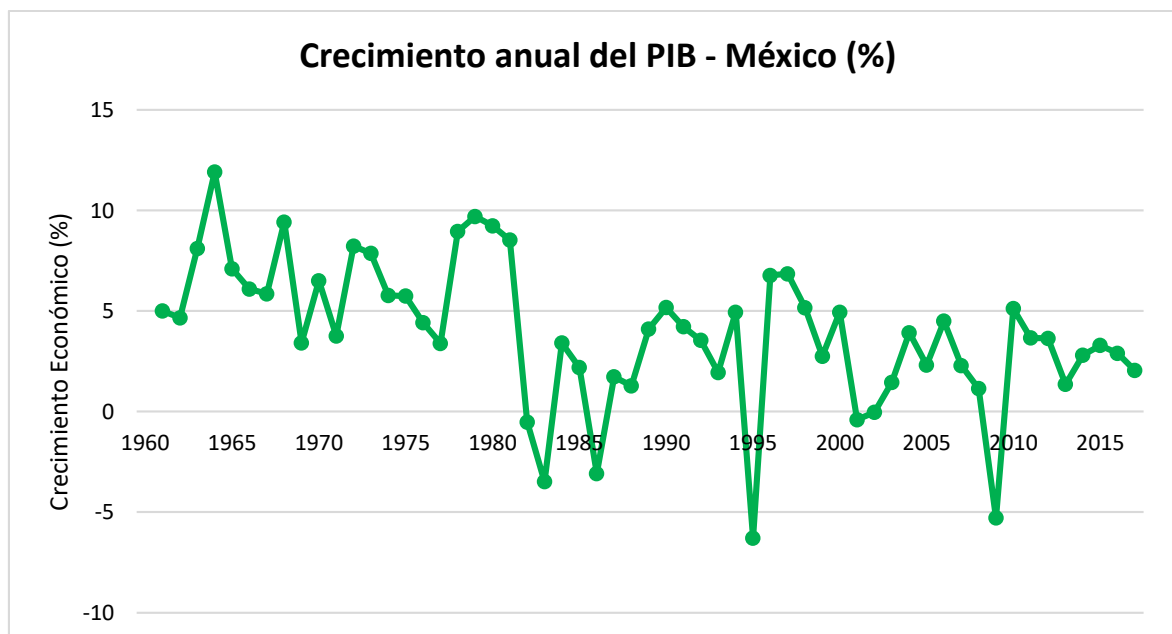


Figura I.3: Crecimiento anual del PIB en México 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Se puede observar que los mayores crecimientos se tienen en el intervalo de 1978 a 1981, de 1989 a 1991, de 1996 a 1998 y de 2010 a 2012, es perceptible que un gran crecimiento viene precedido de un decremento notable. El mayor crecimiento histórico se tiene en 1964 el cual es de 11.9%. Sin embargo, este valor está en función al PIB del año anterior.

### 1.1.3 Producto Interno Bruto per cápita

A pesar de que el PIB es la variable económica más popular, no es la más descriptiva de la de la calidad de vida de las personas en un país ya que no se toma en cuenta la población de éste ni su crecimiento, oculta las desigualdades del crecimiento poblacional. El PIB per cápita es definido por Romo en la revista Comercio Exterior como “una medida de riqueza producida y disponible en promedio por habitante” (2004), es decir , el total del PIB entre el número de habitantes:

$$PIB\ pc = \frac{PIB}{Población}$$

Es importante resaltar que este indicador no toma en cuenta la repartición de la riqueza en un país, es decir, se divide por igual el PIB entre todos los habitantes y no toma en cuenta la desigualdad económica ya que en muchos países la mayor parte del dinero se concentra en solo unos cuantos.

A continuación, en la figura I.4, se muestran los datos del PIB per cápita en México desde 1960:

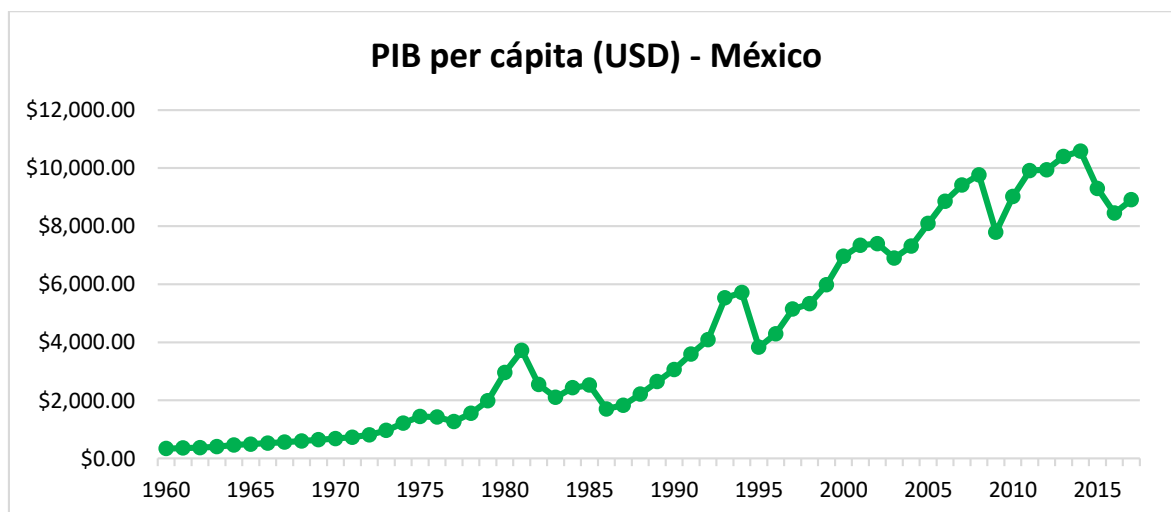


Figura I.4: PIB per cápita en México 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019)

En México el PIB per Cápita reportó en 2018 USD \$9811.00<sup>4</sup>. Con esta cifra México se sitúa en el puesto 71 en el mundo, esto nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

<sup>4</sup> Datos tomados de: datosmacro.expansion.com

### 1.1.4 Tipo de cambio

El tipo de cambio es una de las variables que se puede usar para comparar el poder adquisitivo de la moneda de un país con respecto a otro, nos da la oportunidad de observar como al pasar de los años una moneda se puede devaluar o revaluar lo que repercute directamente en el comercio exterior, principalmente en exportaciones e importaciones. El tipo de cambio es muy importante e influyente en el tipo de infraestructura de un país. Dado que, en proyectos de infraestructura, gracias al avance tecnológico existente en la construcción, hay material o maquinaria que se trae de otros países ya que en algunos casos estos hacen más eficiente el tiempo y el proceso de una obra.

Existen dos distinciones de tipo de cambio, el tipo de cambio real y el tipo de cambio nominal. El tipo de cambio real relaciona directamente los bienes en base a una relación que involucra uno nacional, uno extranjero y el tipo de cambio nominal. Para este trabajo utilizaremos el tipo de cambio nominal el cual es el más común y que relaciona una moneda respecto a otra.

En la figura I.5 se representa la devaluación del peso, es decir, como fue perdiendo valor respecto al dólar estadounidense a lo largo de los años:

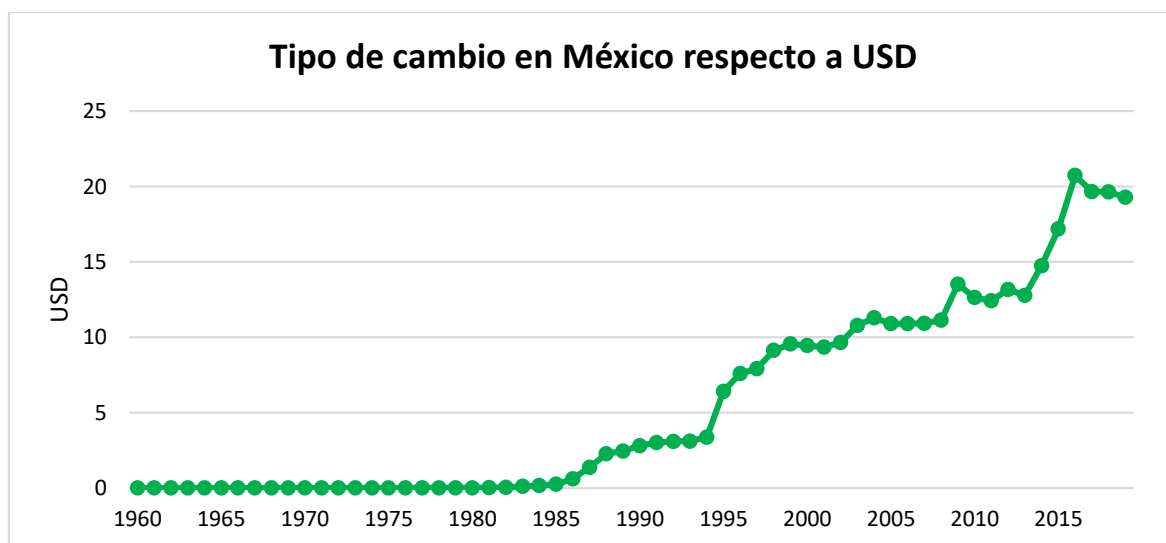


Figura I.5: Tipo de cambio en México respecto al dólar estadounidense 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se puede apreciar en la gráfica anterior se muestra la depreciación del peso mexicano, como a lo largo de los años comienza a perder poder adquisitivo. Por ejemplo, en 1987 un dólar valía 1.3 pesos mexicanos<sup>5</sup>, mientras que actualmente un dólar vale 19.28 pesos mexicanos.

En la tabla I.1 se muestra una comparación del tipo de cambio bilateral<sup>6</sup> de México respecto a los países BRICS tomando como base el dólar estadounidense.

Tabla I.1: Comparación tipo de cambio México y países BRICS (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

	Dólar (EUA)	Peso mexicano (México)	Real brasileño (Brasil)	Rublo ruso (Rusia)	Rupia india (India)	Yuan chino (China)	Rand sudafricano (Sudáfrica)
Dólar (EUA)	1.00	19.28	3.73	66.23	71.61	6.78	14.14
Peso mexicano (México)	0.05	1.00	0.19	3.44	3.71	0.35	0.73
Real brasileño (Brasil)	0.27	5.17	1.00	17.76	19.20	1.82	3.79
Rublo ruso (Rusia)	0.02	0.29	0.06	1.00	1.08	0.10	0.21
Rupia india (India)	0.01	0.27	0.01	0.92	1.00	0.09	0.20
Yuan chino (China)	0.15	2.84	0.15	9.77	10.56	1.00	2.09
Rand sudafricano (Sudáfrica)	0.07	1.36	0.07	4.68	5.06	0.48	1.00

<sup>5</sup> La cifra de 1.3 pesos está ajustada a la actualidad, debido a que en 1990 se le quitaron tres ceros al valor del peso, es decir, el valor real en pesos ese año era de alrededor 1300 pesos por dólar estadounidense.

<sup>6</sup> Es el cual se mide respecto a una moneda, contrario al multilateral el cual se mide respecto a un promedio de monedas.

### 1.1.5 Inflación

La inflación es el alza generalizada de los precios, se puede dar debido a la demanda de productos pero “no hay inflación cuando un grupo de bienes o servicios aumenta de precio con relación a los otros” (Faría & Sabino, 1997), es decir, si sólo aumenta el precio de algunos productos específicos debido algún problema en la oferta como pueden ser los desastres naturales, no se considera inflación ya que existen bienes sustitutos los cuales no han aumentado su precio.

La inflación debe evitarse o tratar de que no sea mayor al aumento en los salarios en una economía para que esta no se perturbe, una inflación alta afecta al crecimiento económico debido a que eleva los riesgos en proyectos de inversión en un país, de igual manera impacta en el sector financiero por su efecto en las tasas de interés.

El cálculo de la inflación está en función del Índice de Precios al Consumidor (IPC) el cual es un conjunto de precios de bienes y servicios comunes que se consumen en los hogares, se usa un IPC actual y un IPC histórico el cual es una base de precios de años anteriores, con estos datos se usa la siguiente expresión para el cálculo de la inflación:

$$\text{Inflación} = \frac{IPC_{\text{actual}} - IPC_{\text{histórico}}}{IPC_{\text{actual}}} \times 100$$

Es importante mencionar que la inflación se calcula para un periodo determinado, por ejemplo, quincenal, mensual o anual. En México a partir de 1968 comenzó el cálculo formal del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC).

La inflación es un factor determinante en el sector de la infraestructura puesto que en los proyectos de construcción debido a su larga duración debe tomarse en cuenta el INPC para la compra de los insumos necesarios para el proyecto.

A continuación, se muestra el gráfico de la inflación en México a lo largo de los años:

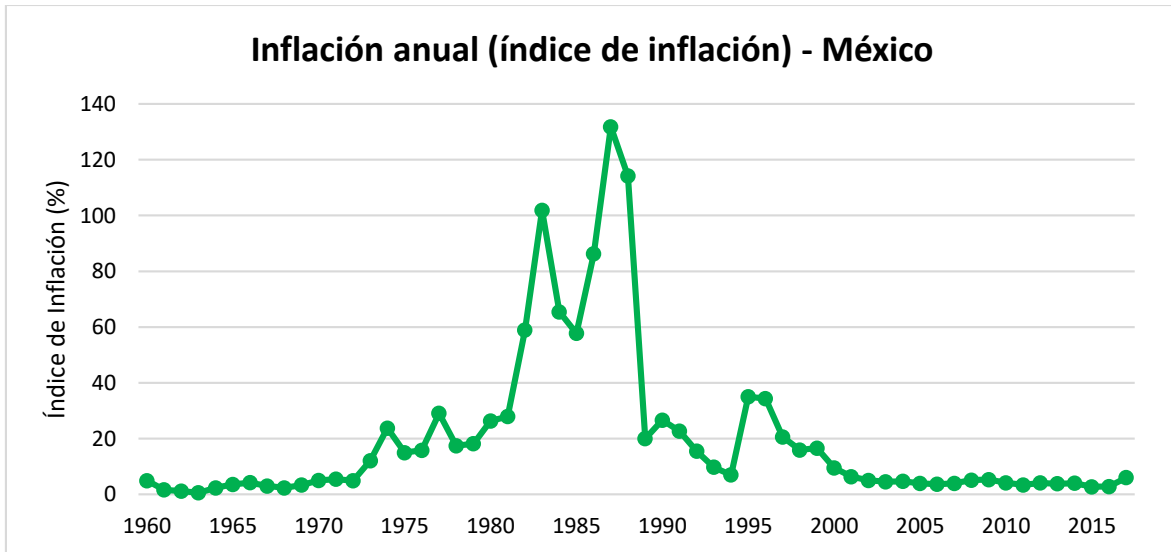


Figura I.6: Inflación en México 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Se observa en la figura I.6 que la mayor inflación en México se dio en 1987 la cual fue de 131% lo cual indica que los precios aumentaron más del doble respecto a su precio base. Sin embargo, después del 2000 el índice de inflación se ha mantenido constante.

## 1.2 Tipos de infraestructura

Se define infraestructura como el conjunto de elementos necesarios para el funcionamiento y el desarrollo económico de un país, estos elementos pueden ser tanto materiales como servicios. Lo material se refiere a la obra como tal, mientras que los servicios se refieren al funcionamiento de dicha obra, al fin para el cual fue construida el cual debe ser benéfico para un país.

En México se contemplan sectores de la infraestructura en el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014 – 2018 los cuales son los principales en un país en vías de desarrollo, por lo que se usarán para ser comparados más adelante con los países BRICS.

### Infraestructura en el sector de transportes y comunicaciones

Este sector es clave para la economía del país, gracias a las comunicaciones y transportes el país detona el comercio dentro y fuera del país, por ejemplo, con una buena infraestructura de portuaria se mejora el comercio exterior, con amplia red carretera se mejoran los costos logísticos y de transporte y con mejores aeropuertos se aumenta el flujo de turistas al país. De igual manera es benéfico para la sociedad ya que todos necesitamos transportarnos en las ciudades, en el país e incluso fuera del país. Dentro de la infraestructura de transportes y comunicaciones, según el Programa Nacional de Infraestructura de México 2014 - 2018<sup>7</sup>, se encuentra la siguiente clasificación:

- Transporte logístico (de carga)
- Infraestructura carretera
- Infraestructura ferroviaria
- Infraestructura aeroportuaria
- Infraestructura portuaria
- Transporte urbano masivo
- Telecomunicaciones

---

<sup>7</sup> Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, Gobierno de la República [México], 2015, disponible en esta dirección: <https://www.ferroistmo.com.mx/Programa-Nacional-de-Infraestructura-2014-2018.pdf>

México se ha mantenido en los últimos años, respecto a los reportes de competitividad del Foro Económico Mundial, como el país con mejor infraestructura de transporte en América Latina, incluso por encima de Brasil. Según el reporte de competitividad del 2018. México, específicamente en conectividad carretera, ocupa el séptimo lugar a nivel mundial, el segundo mejor lugar comparado con los países BRICS después de Sudáfrica que ocupa el quinto puesto.

### Infraestructura en el sector energético

La infraestructura energética es toda aquella relacionada a la generación, almacenamiento, transformación y distribución de energía en todo el país. Este sector de igual manera es muy importancia para el desarrollo económico del país, puesto que para fabricar algún bien u ofrecer algún servicio se requiere de energía, de igual manera en el sector de transportes y comunicaciones es necesaria la energía ya sea eléctrica o en forma de combustible. Dentro de la infraestructura energética, según el Programa Nacional de Infraestructura de México 2014 – 2018, se encuentra la siguiente clasificación:

- Petróleo crudo
- Sistema de transporte de gas natural
- Transporte y almacenamiento de gas LP
- Refinados de petróleo
- Petroquímica
- Generación de electricidad
- Red eléctrica
- Energía sustentable

En cuanto al nivel de competitividad de México en el sector energético es importante mencionar que según el reporte de competitividad del Foro Económico Mundial (en inglés: World Economic Forum, siglas WEF) el 100% de la población mexicana tiene acceso a la energía eléctrica. Sin embargo, en cuanto a localidad de transmisión y pérdidas México se encuentra en el puesto 85.



### Infraestructura en el sector hidráulico

La infraestructura hidráulica es vital para el buen funcionamiento del país ya que se encarga de gestionar el recurso más importante para los seres humanos, el agua. El agua es un bien necesario y es un derecho de las personas el gozar del mismo, la infraestructura en este sector se encarga de captar, distribuir y sanear el agua.

Este sector se clasifica de la siguiente forma:

- Infraestructura de agua potable
- Infraestructura de alcantarillado
- Infraestructura de saneamiento

### Infraestructura en el sector educación<sup>8</sup>

La infraestructura escolar es pilar principal de cualquier nación ya que es donde se desarrolla la ciencia y tecnología, factores importantes para el crecimiento económico y social.

Es importante tener una buena infraestructura en educación para los estudiantes ya que esta facilita el aprendizaje y que tengan los resultados académicos esperados. Asimismo, para los docentes, es un hecho que con mejor infraestructura éstos se muestran más motivados a asistir a enseñar a los estudiantes.

### Infraestructura en el sector salud

El principal objetivo de la infraestructura en el sector salud de un país es tener una población sana principalmente mediante la construcción de hospitales para poder ofrecer los servicios de salud.

### Infraestructura en el sector turismo

La infraestructura turística abarca varios tipos de infraestructura anteriores enfocados a una zona específica del país en donde se tiene un gran número de turistas al año. En estas zonas se debe contar con un buen servicio de agua potable y alcantarillado, transporte cómodo, telecomunicaciones, centros de salud y por supuesto una gran inversión privada en hoteles, gastronomía y otros negocios atractivos para turistas.

---

<sup>8</sup> Para los sectores de educación, salud y turismo no existe una subdivisión según el Programa Nacional de Infraestructura.

Para medir el nivel de la calidad en infraestructura en un país comúnmente se utiliza el Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura el cual se encuentra dentro del Índice de Competitividad Global (en inglés: Global Competitiveness Index, siglas GCI) el cual se publica cada año por el Foro Económico Mundial (en inglés: World Economic Forum, siglas WEF).

Para calcular el nivel de competitividad en infraestructura se considera el sector de infraestructura en transporte cuyo principal indicador de competitividad es la calidad en las carreteras y en el sistema ferroviario, asimismo el sector energético tomando en cuenta la cobertura y calidad de transmisión de la red eléctrica.

Para México se muestra en la tabla I.2 y en las figuras I.7 y I.8 su desempeño en cuanto al Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en donde el 1 es el valor más bajo y el 7 el más alto y el ranking en los últimos años:

*Tabla I.2 Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la calidad de la infraestructura en México 2007 - 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

México		
Periodo	Índice de Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	3.45	61
2008	3.34	68
2009	3.77	69
2010	3.90	75
2011	4.19	66
2012	4.41	68
2013	4.41	64
2014	4.22	65
2015	4.12	59
2016	4.08	57
2017	4.07	62

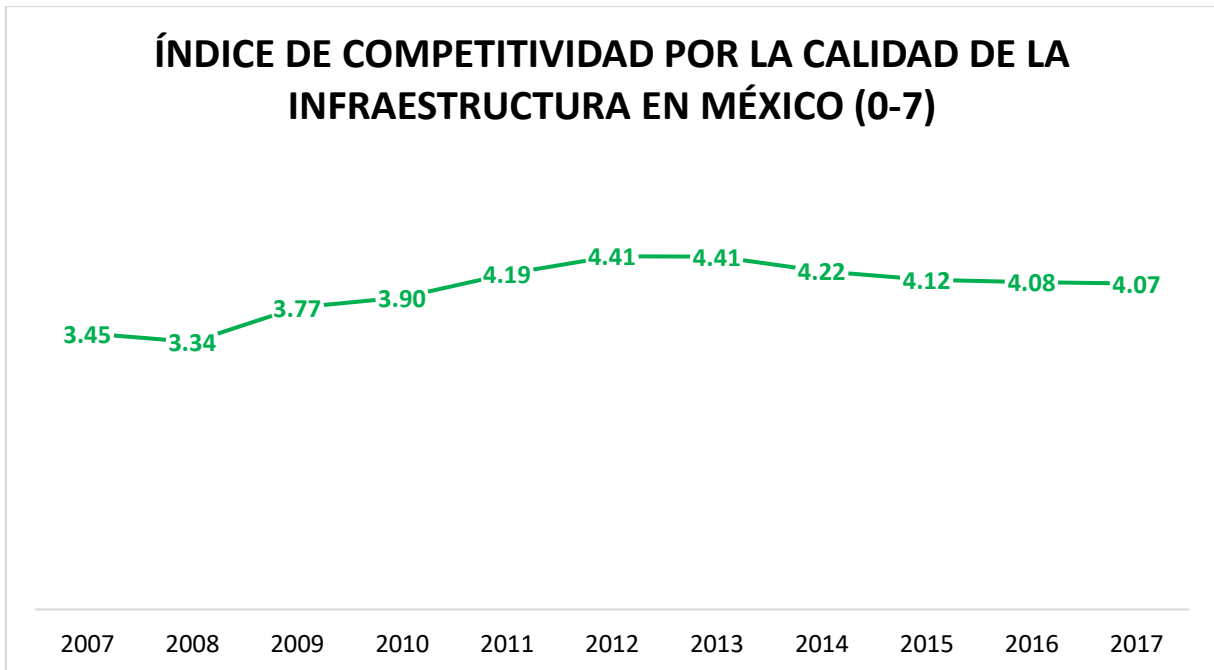


Figura I.7: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en México 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)



Figura I.8: Ranking de México en calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

Como se aprecia en la figura I.8 México se ha mantenido constante en el ranking de calidad de su infraestructura según los reportes del Foro Económico Mundial (WEF).

### 1.3 Grado de inversión

Es claro que para la realización de un proyecto de infraestructura se necesita inversión ya sea con la participación pública, privada o de ambos sectores más conocidas como APP (Asociación Público Privada). Para este trabajo sólo se analizará la inversión pública en los sectores de infraestructura. El histórico de la inversión pública en infraestructura en el sector energético, de transportes y comunicaciones y en el hidráulico en México desde 2007 se muestra en la siguiente gráfica:

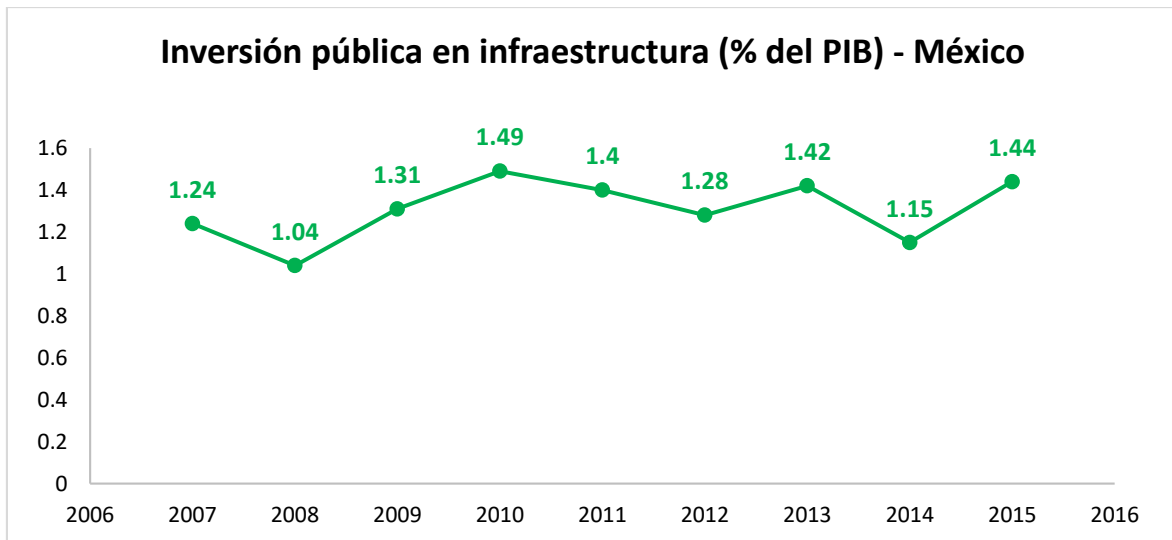


Figura I.9: Inversión pública en infraestructura en México 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

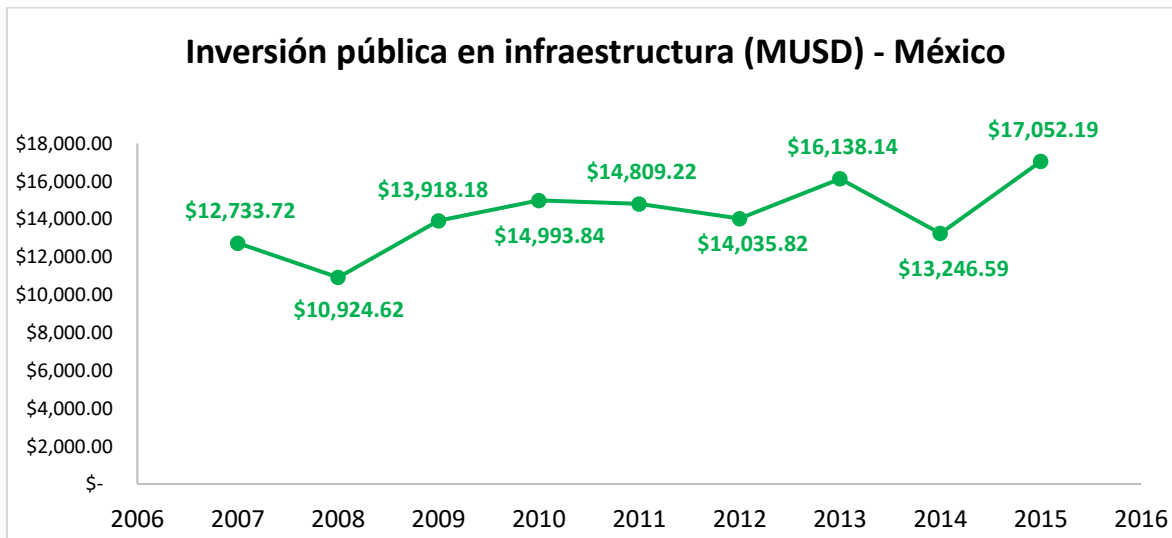


Figura I.10: Inversión pública en infraestructura en México 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

## 1.4 Deuda interna

Puntualmente se entiende como deuda interna a la deuda total de agentes económicos nacionales, empresas, gobierno y personas (Massad & Zahler , 1987) dentro del territorio nacional. Una de las principales diferencias con la deuda externa es que las tasas de interés en deuda interna no se ven afectadas por las fluctuaciones de las tasas de interés extranjeras, asimismo esta deuda interna es en moneda nacional.

## 1.5 Deuda externa

Es la deuda que se adquiere en el extranjero por el gobierno y las instituciones (deuda pública), así como por las empresas y las personas (deuda privada). Claramente esta se adquiere con tasas de interés y en monedas extranjeras.

Dentro de las principales razones por las que se adquiere la deuda externa se encuentra la inversión en infraestructura, lo cual es razonable si se recuperará lo solicitado en cuanto comience a generar utilidad dicha inversión. Sin embargo, no siempre se invierte en proyectos que generen utilidad y en otras ocasiones ni siquiera se invierte, sólo se adquiere deuda por mala administración de los recursos.

En los últimos años la deuda externa en México ha crecido con rapidez y en gran manera, en la siguiente gráfica se muestra la deuda externa al pasar de los años:

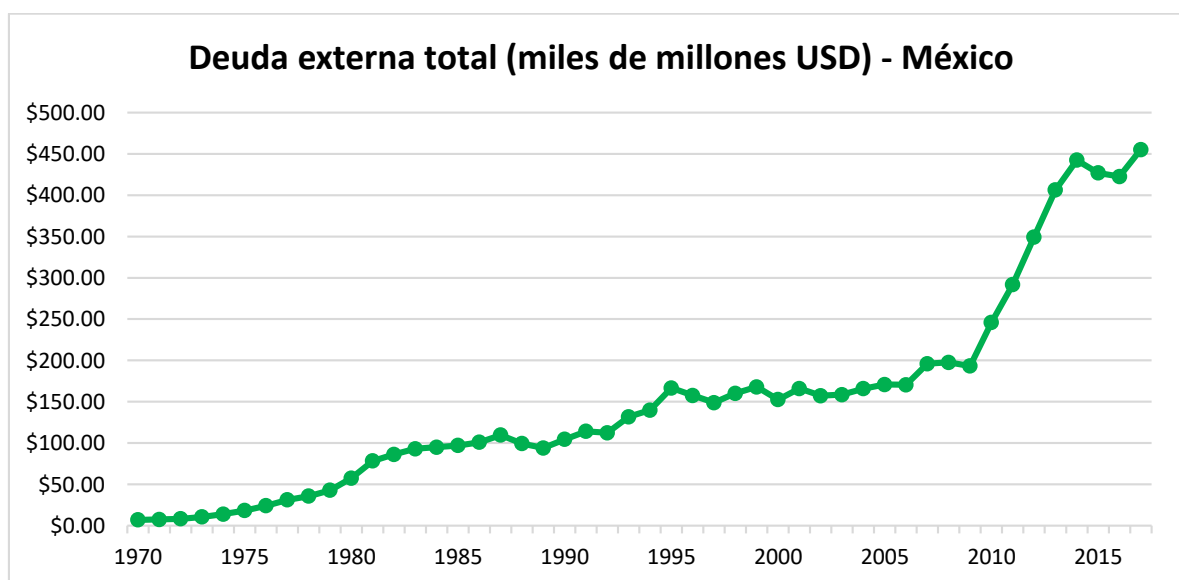


Figura I.11: Deuda externa (deuda pública, la deuda con garantía pública, la deuda privada no garantizada y la Deuda externa de corto plazo) en México 1970 - 2017(datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura I.11 se observa un crecimiento importante de 2009 a 2014 en donde la deuda se aumenta más del doble, actualmente la deuda externa pública en México asciende aproximadamente a 200 mil millones de dólares, equivalente a cerca del 18% del PIB. La deuda externa de México en 2017 fue de USD \$455 mil millones, con una deuda del 39.59% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$3527.58 por habitante.

## **II. Análisis macroeconómico de países BRICS**

En esta sección se hace un análisis de los países BRICS, de su economía y de su inversión en infraestructura, con base en las variables económicas descritas en los antecedentes de este documento, en los principales sectores de inversión en infraestructura del país y en su competitividad.

Para el análisis económico que se realiza por país se habla del desarrollo económico que cada nación ha tenido en los últimos años, sus sectores que más aportan al PIB, el nivel de vida de sus habitantes con base en el PIB Per Cápita y su inflación.

En seguida se habla del nivel de competitividad en el sector de infraestructura según los últimos reportes del Foro Económico Mundial (WEF) mostrando los rankings que han ocupado los países BRICS en estos años respecto al índice de la calidad de la infraestructura.

Por último, se muestran datos del grado de inversión que ha tenido cada país en infraestructura con Datos Globales de Infraestructura de las cumbres G20 (en inglés: Global Infrastructure Hub).

## 2.1 Brasil

Brasil ha sido uno de los países de América Latina con mayor crecimiento económico en los últimos años gracias a su gran variedad de recursos y a su economía relativamente diversificada. Es el mayor productor de café, caña de azúcar y naranjas en el mundo. De igual manera cuenta con bosques que cubre la mitad de su territorio y la selva tropical más grande del planeta.

El sector primario, más que nada la agricultura, contribuye 4.6% al PIB y emplea al 10% de la población. El sector secundario, la industria, aporta 18.5% y emplea al 20.9% de la población. El sector servicios aporta más del 63% y emplea a casi el 70% de la población.

### 2.1.1 Variables económicas

Brasil es una de las 10 economías más grandes por volumen de PIB a nivel mundial y ha tenido un gran crecimiento económico en la última década, como se aprecia en la figura II.1 y en la figura II.2 su PIB, tanto real como nominal, creció en notablemente de 2009 a 2011, año en donde llegó a su punto más alto.

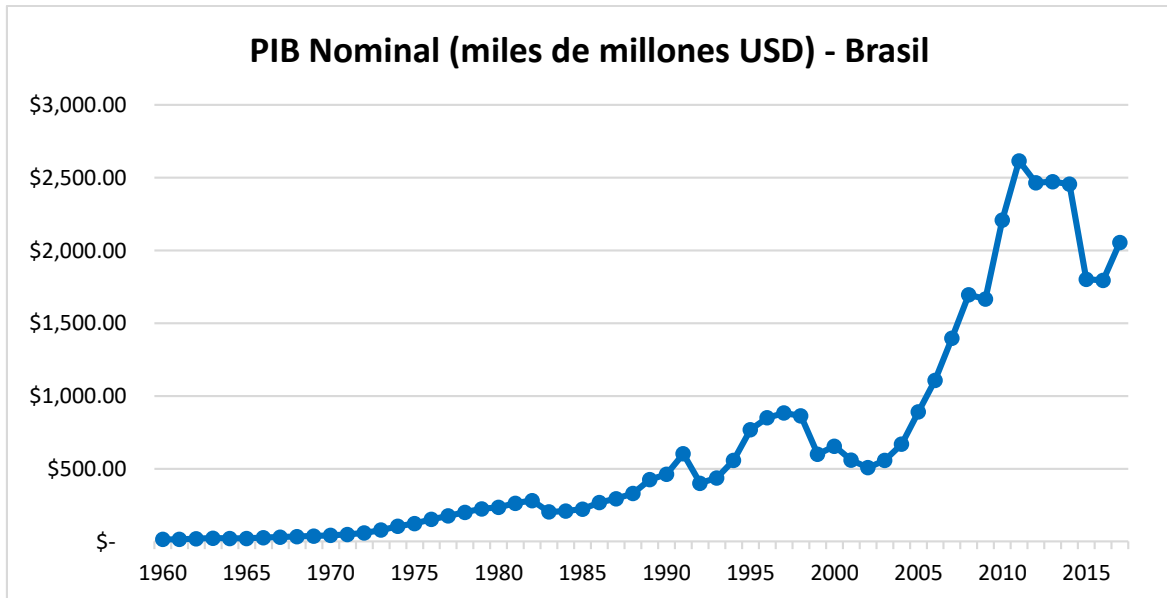


Figura II.1: PIB a precios corrientes en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)



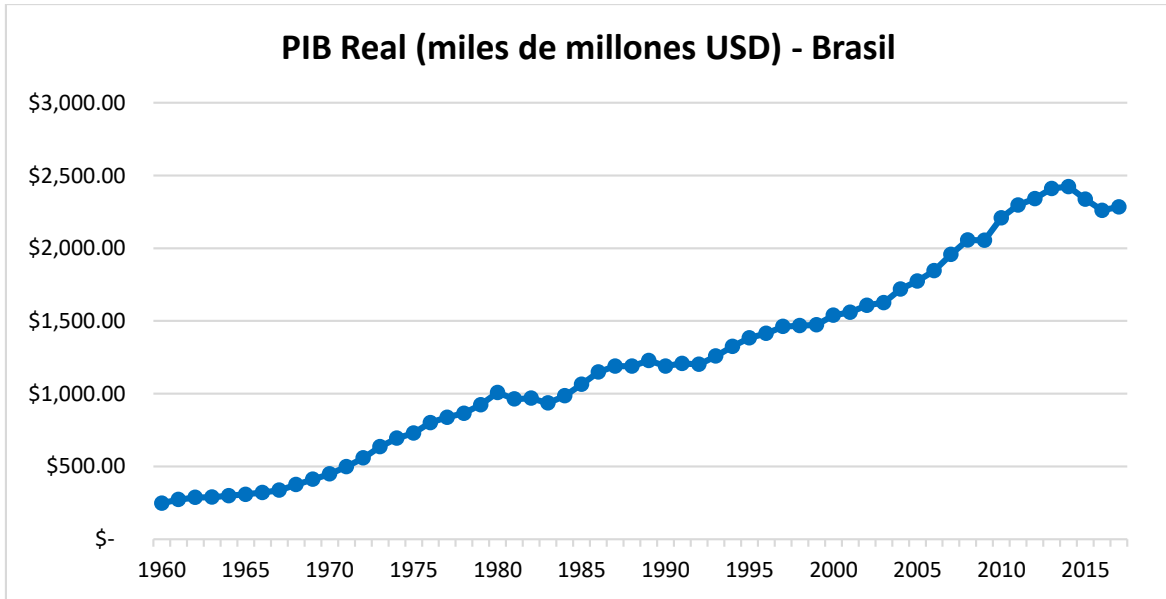


Figura II.2 PIB a precios constantes en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

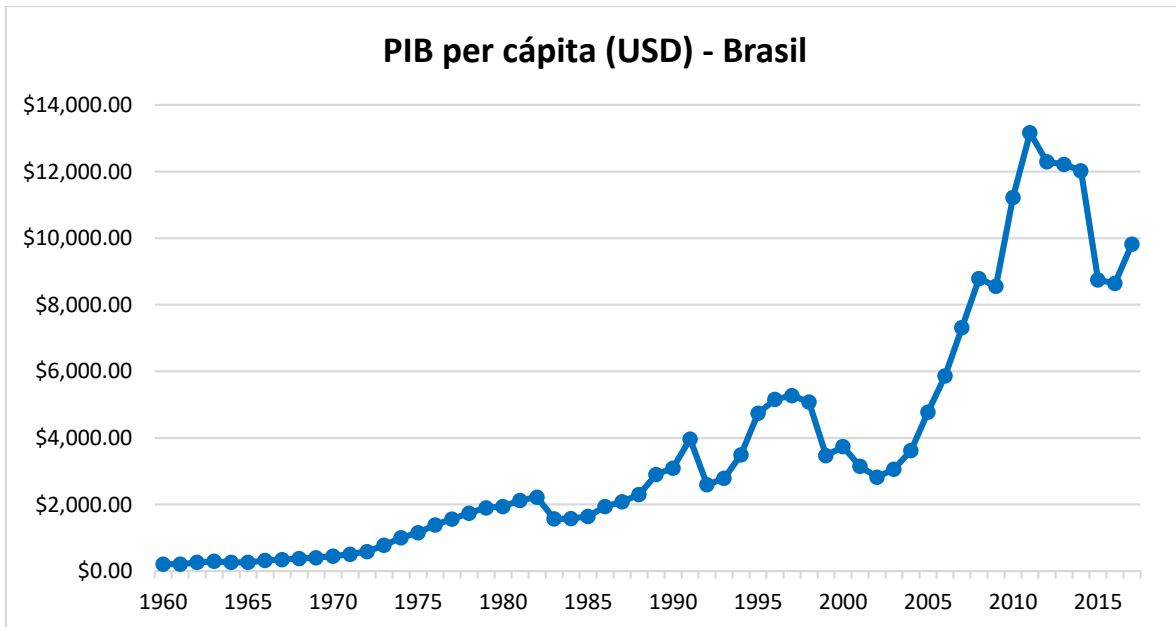


Figura II.3: PIB per cápita en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En Brasil el PIB per cápita reportó en 2018 USD \$8919.00.<sup>9</sup> Con esta cifra Brasil se sitúa en el puesto 77 en el mundo, esto nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

<sup>9</sup> Datos recabados de: datosmacro.expansion.com

Es importante mencionar que un factor de crecimiento del PIB en un país son las inversiones, tanto públicas como privadas. En Brasil, a pesar del crecimiento económico en la última década no hubo estabilidad y por lo tanto "hay una crisis de confianza en las empresas y negocios, que paralizan las inversiones", dice Gutiérrez (2016) a BBC Mundo. Por esto, Brasil ha pagado caro su inexperiencia en inversiones, un reflejo de ello fue la reciente decisión de las principales calificadoras internacionales de riesgo de quitarle el sello de buen pagador que le habían otorgado en la década pasada.

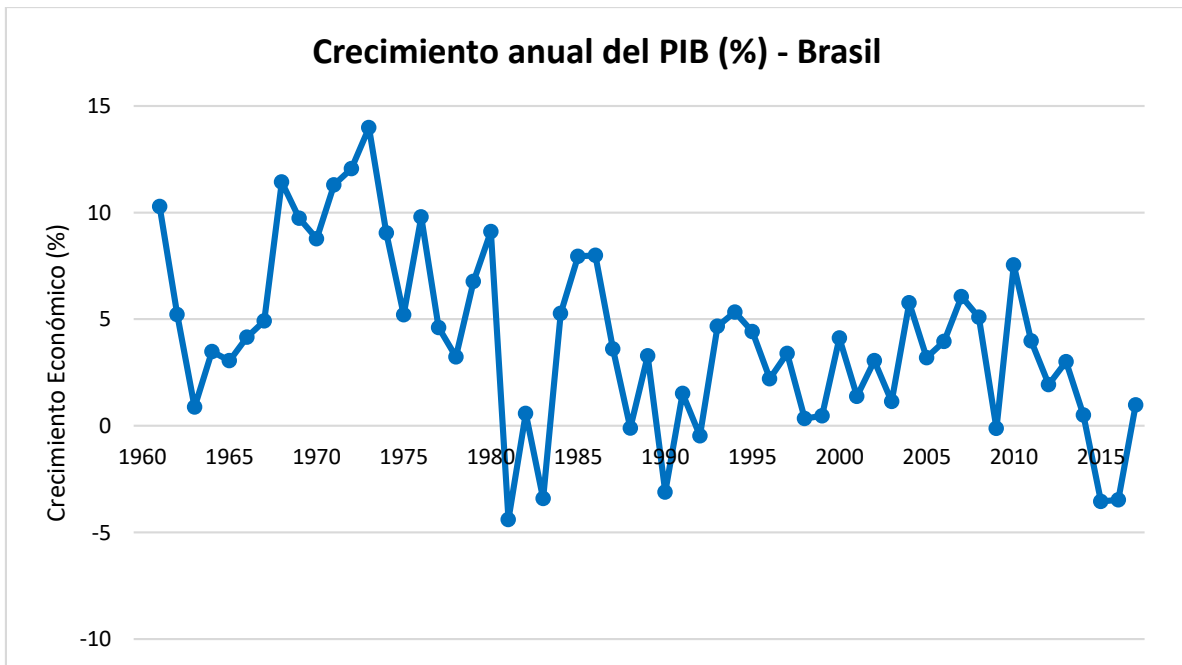


Figura II.4: Crecimiento anual del PIB en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.4 podemos observar gráficamente lo mencionado con anterioridad, el repunte de la economía brasileña de 2009 a 2010 pero en los siguientes años de 2010 a 2018 fue disminuyendo esta tendencia hasta estar en recesión 2 años consecutivos con decrecimiento del 3.5%.

Brasil es una economía que ha experimentado notables cambios de inflación al pasar de los años:

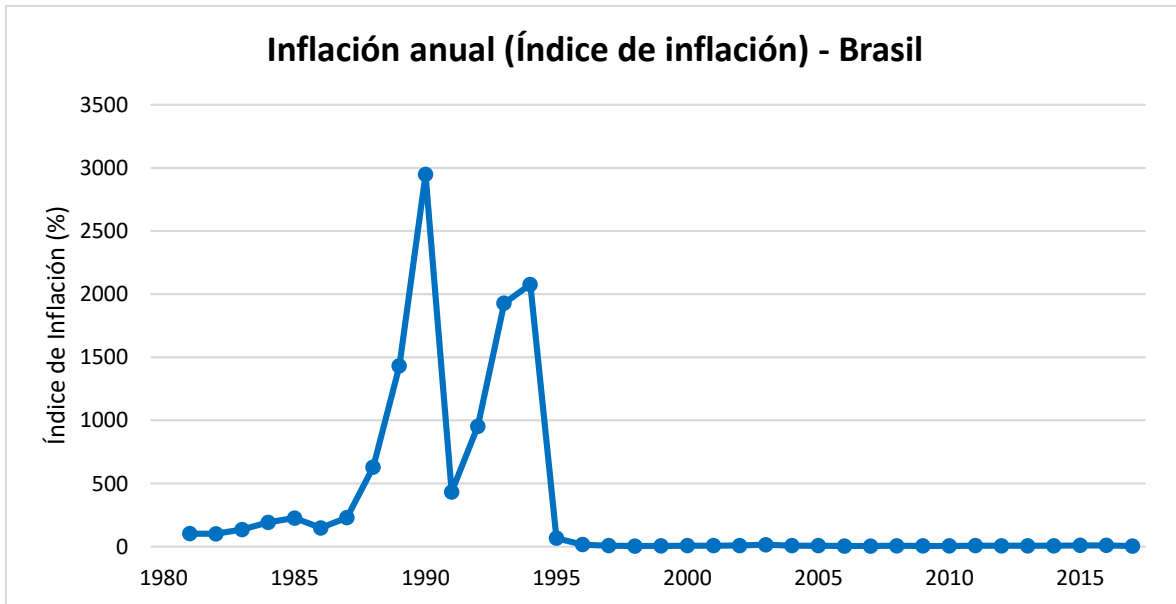


Figura II.5: Inflación en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se observa en la figura II.5 de 1981 a 1985 pasó de tener una inflación del 101.7% al 225.9%, en el año 1988 el PIB dejó de crecer en términos reales lo que provocó que para 1989 esta se disparará a casi un 1,430.7%, provocando ya una hiperinflación la cual siguió manteniendo cifras elevadas para 1990, año en el que alcanzó su máxima hiperinflación con un casi 2,947.7%. En el año 1991 la economía brasileña vio una recuperación y la inflación disminuyó a un 432% la cual no logró mantenerse y subió nuevamente en los años 1992, 1993 y 1994 alcanzando nuevamente niveles muy elevados con una hiperinflación del 2075.8%, 1995 tuvo una recuperación notable donde la inflación era de 66%, en los últimos 15 años la inflación de Brasil ha ido disminuyendo constantemente, teniendo una recuperación notoria de su economía, a partir del 2017 se mantuvo una inflación aceptable para un país en vías de desarrollo del 3.4%.

## 2.1.2 Tipos de infraestructura

Brasil como México se divide en sectores de infraestructura, los sectores más importantes y los que se toman en cuenta para calcular el índice de calidad en infraestructura, dictaminado por el Foro Mundial Económico (WEF), son el sector de infraestructura en transporte y comunicaciones e infraestructura en el sector energético.

Es claro que un país del tamaño de Brasil debe tener una gran infraestructura de transporte y aunque todavía no la tiene, está en vías de conseguir este nivel gracias a las inversiones privadas las cuales son incentivadas por el nuevo gobierno. En el reporte del Foro Económico Mundial de 2018 Brasil ocupa el lugar 103 y una calificación de 2.95 sobre 7 en cuanto a calidad en sus carreteras, esto no es muy favorable.

En cuanto al sector energético en Brasil se tiene que las principales fuentes de generación de energía son el petróleo (Brasil es el decimoquinto productor de petróleo), el gas natural y el carbón. En cuanto a la electricidad en Brasil el 28% de la generación de energía y el 66% de la transmisión está a cargo del sector privado. Brasil ocupa el puesto 84 y con una calificación de 4.49 sobre 7 en calidad del suministro de electricidad.

A continuación, se muestra el ranking y el índice en calidad de la infraestructura para Brasil en los últimos reportes del Foro Mundial Económico (WEF).

*Tabla II.1 Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la calidad de la infraestructura en Brasil 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

Brasil		
Periodo	Índice de Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	2.69	78
2008	2.75	78
2009	3.43	74
2010	3.79	62
2011	3.56	64
2012	3.39	70
2013	3.36	71
2014	3.11	76
2015	2.87	74
2016	2.99	72
2017	3.14	73

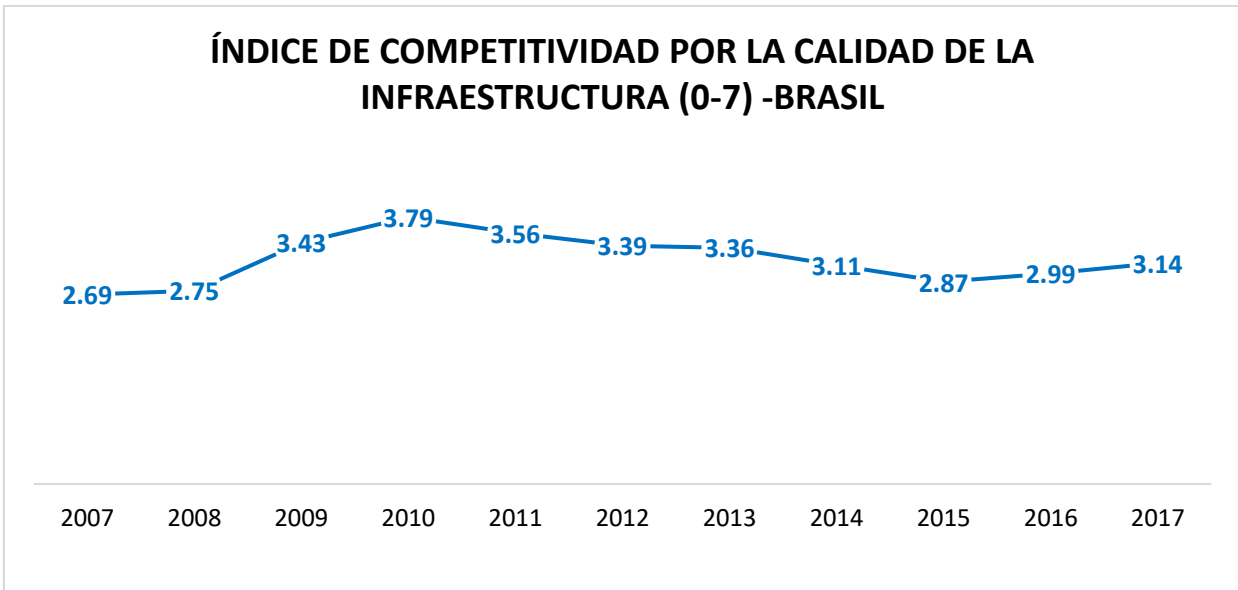


Figura II.6 Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Brasil 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

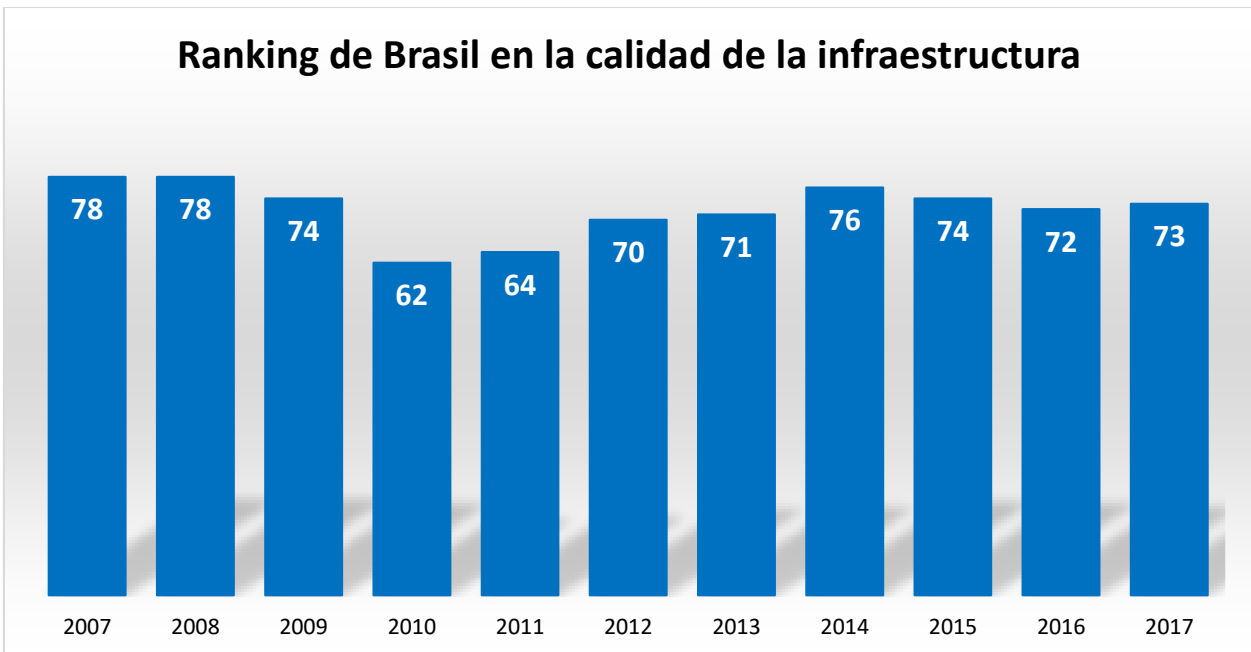


Figura II.7: Ranking de Brasil en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

Sin duda Brasil tiene mucho potencial como país en vías de desarrollo y como se muestra ha ido escalando puestos en el ranking de calidad de la infraestructura, esto en gran parte gracias a las inversiones privadas, es reconocible el interés del gobierno brasileño de incentivar a las empresas privadas a la inversión, pero también debe haber inversión pública para un mayor crecimiento económico.

### 2.1.3 Grado de inversión

Como parte de este trabajo se analizará el grado de inversión en infraestructura de cada país perteneciente a los BRICS para posteriormente comparar estos datos con el crecimiento económico.

Para Brasil se muestra en las siguiente gráficas dicha inversión en infraestructura como porcentaje del PIB y en millones de dólares estadounidenses.

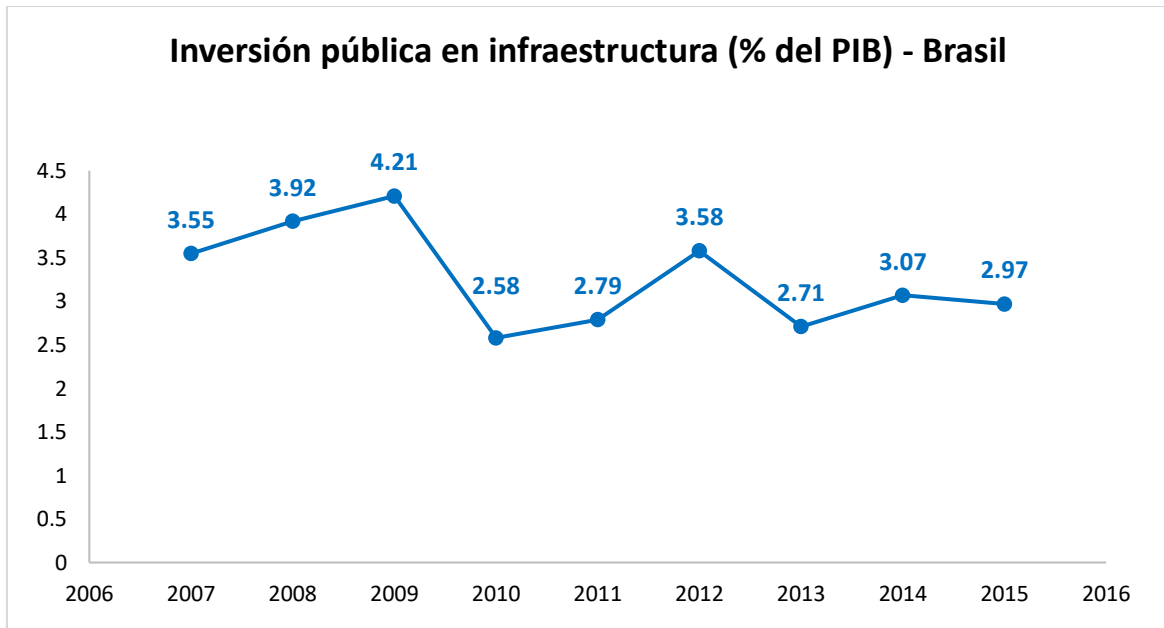


Figura II.8: Inversión pública en infraestructura en Brasil 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.7 la tendencia de la inversión pública en infraestructura ha ido a la baja, en 2009 se puede observar que se tuvo la mayor inversión en infraestructura en los últimos años, aunque en los últimos años de 2013 a 2015 no ha sobrepasado el 3.1 % del PIB.

En la siguiente gráfica se muestra en montos cuanto equivale cada porcentaje de la tabla anterior tomando en cuenta el PIB de ese año.

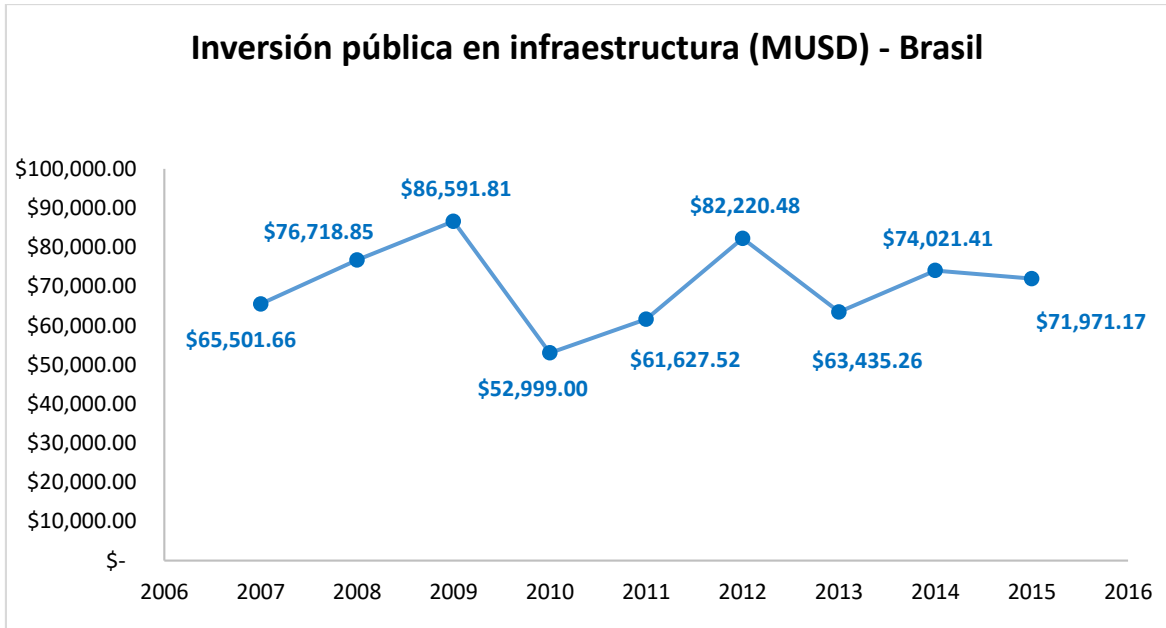


Figura II.9: Inversión pública en Infraestructura en Brasil 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

### 2.1.4 Deuda externa

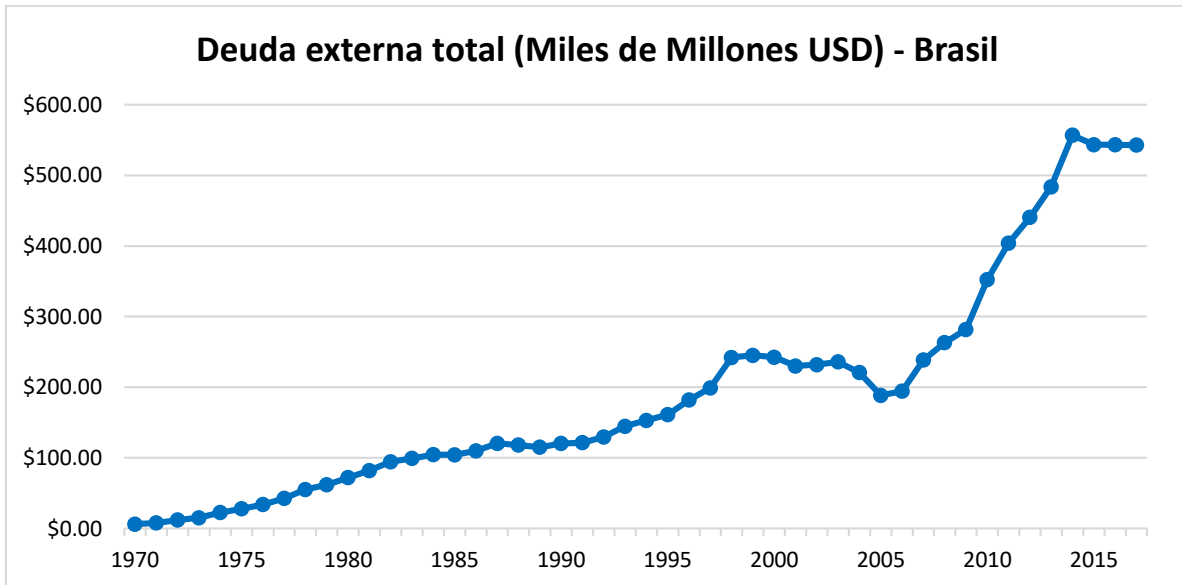


Figura II.10 Deuda externa en Brasil 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.10 la deuda externa de Brasil en 2017 fue de USD \$542 mil millones, con una deuda del 26.37% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$2,597.98 por habitante.

## 2.2 Rusia

La economía de Rusia es un mercado singular que por un lado se basa en la exportación de recursos y, por otro lado, tiene una gran experiencia en sectores como la industria aeroespacial, la generación de energía y los complejos militares.

Rusia es una economía de servicios, es decir, sector cuaternario el cual representa el 55.9 % del PIB; la industria, el 39.5 %; y la agricultura, un 4.5 %, según el Servicio Federal de Estadísticas de Rusia (Rosstat). La extracción de petróleo y gas y la industria alimenticia también contribuyen generosamente al PIB.

### 2.2.1 Variables económicas

Rusia es la economía número 11 por volumen de PIB y ha sido un país que en los últimos años ha crecido hasta llegar a ser una potencia mundial, ya sea por el gobierno de Vladimir Putin o por sus recursos naturales, se puede constatar con las estadísticas principalmente las de su PIB. En las figuras II.11 y II.12 es evidente el gran crecimiento que hubo en esta nación, principalmente gracias a la inversión en infraestructura energética, en su principal motor: el petróleo, el cual aporta mayor porcentaje al PIB.

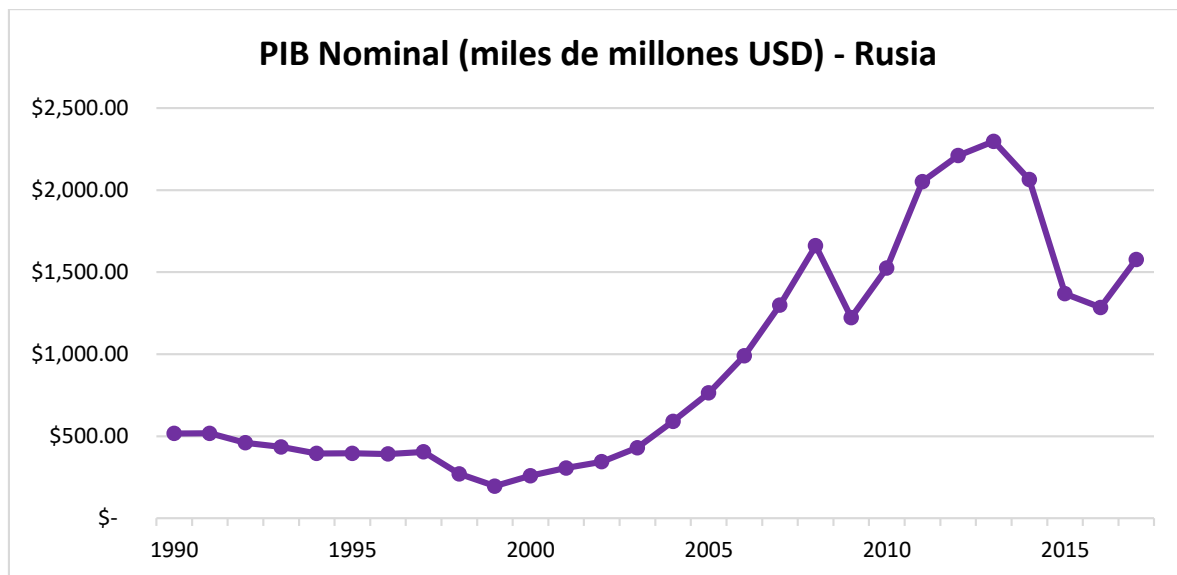


Figura II.11: PIB a precios corrientes en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)



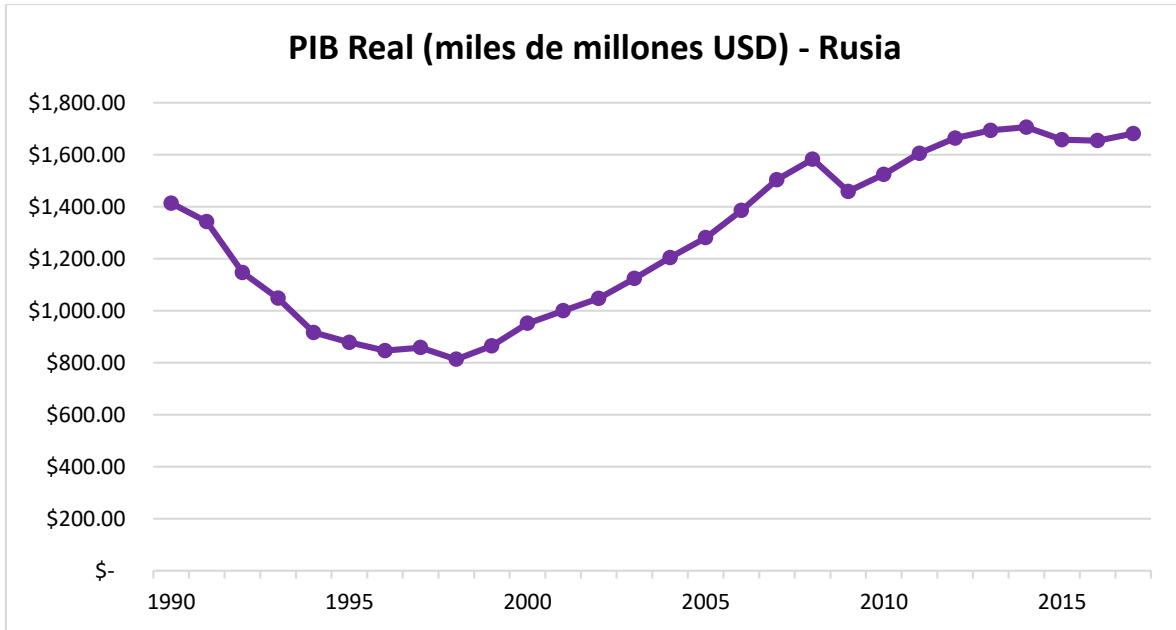


Figura II.12: PIB a precios constantes en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.12 se observa que desde 1990, el PIB de Rusia estuvo disminuyendo constantemente, alcanzando su punto más bajo en 1999. Después el índice de crecimiento del PIB se estabilizó por encima del 0%, y no fue hasta el 2004 que el país llegó al nivel que había alcanzado en 1990. Se tiene un comportamiento muy similar en el PIB per cápita del país (el cual se observa en la figura II.13) ya que su población no ha variado mucho como para afectarlo, aunque recientemente ha ido al alta la tasa de natalidad respecto a su tasa de mortalidad.

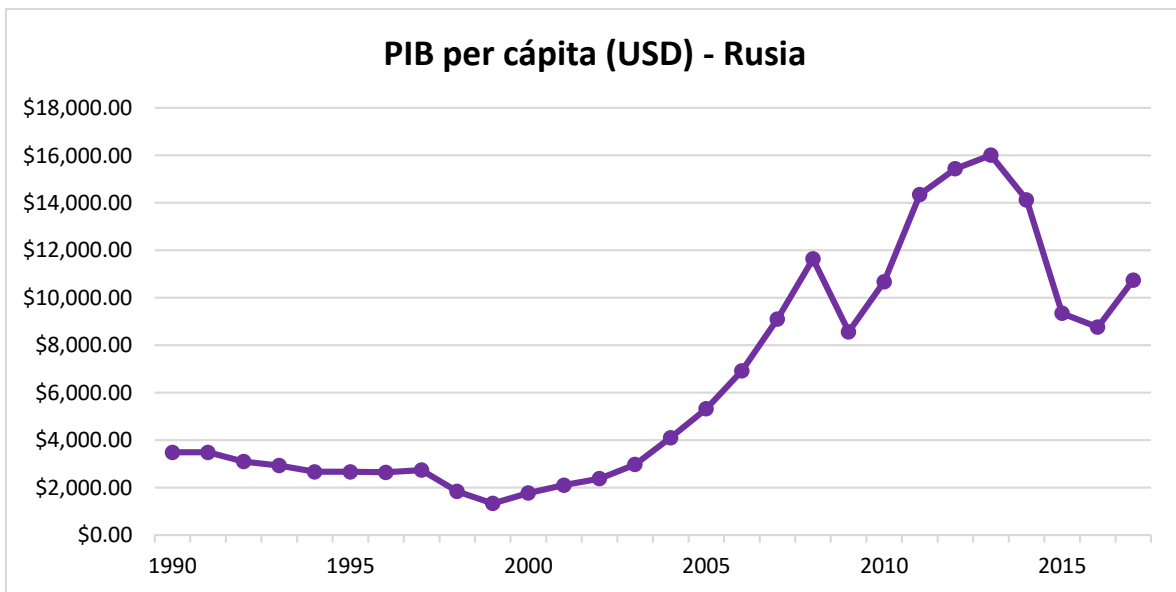


Figura II.13: PIB a per cápita en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En Rusia el PIB per cápita reportó en 2018 USD \$11473.00<sup>10</sup>. Con esta cifra Brasil se sitúa en el puesto 64 en el mundo, esto nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

En cuanto la variación del PIB en Rusia, la recesión del 2009 puso claramente de manifiesto la vulnerabilidad de su economía a las contingencias externas. Los elevados precios del petróleo y los grandes flujos de entrada de inversiones, que hicieron que en 2007 La Federación Rusa fuese uno de los principales receptores de inversiones del mundo.

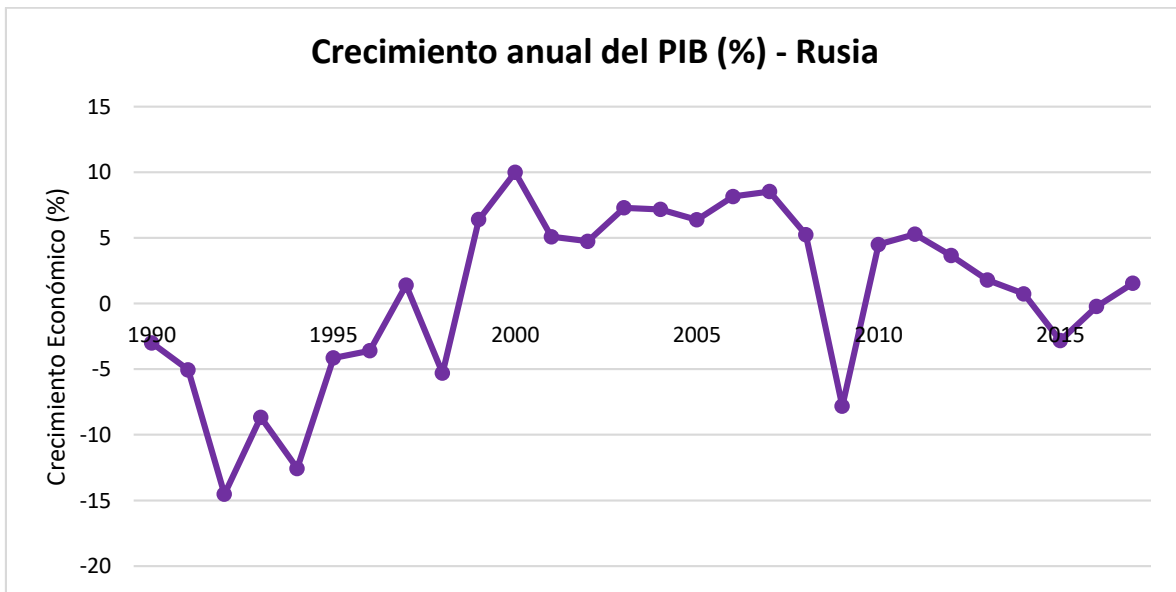


Figura II.14: Crecimiento anual del PIB en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se observa en la figura II.14 en 2009 hubo una clara disminución en el PIB de -7.8 % pero la economía rusa se regularizó al próximo año. En el año 2000 se tuvo el crecimiento más alto en la economía rusa de casi un 10% aunque se debió a que en 1999 su PIB fue el más bajo registrado. En 2015 de nuevo Rusia entro en recesión, la causa: La caída de los precios petrolíferos, la cual es la principal entrada de capital al país.

<sup>10</sup> Datos recabados de: datosmacro.expansion.com

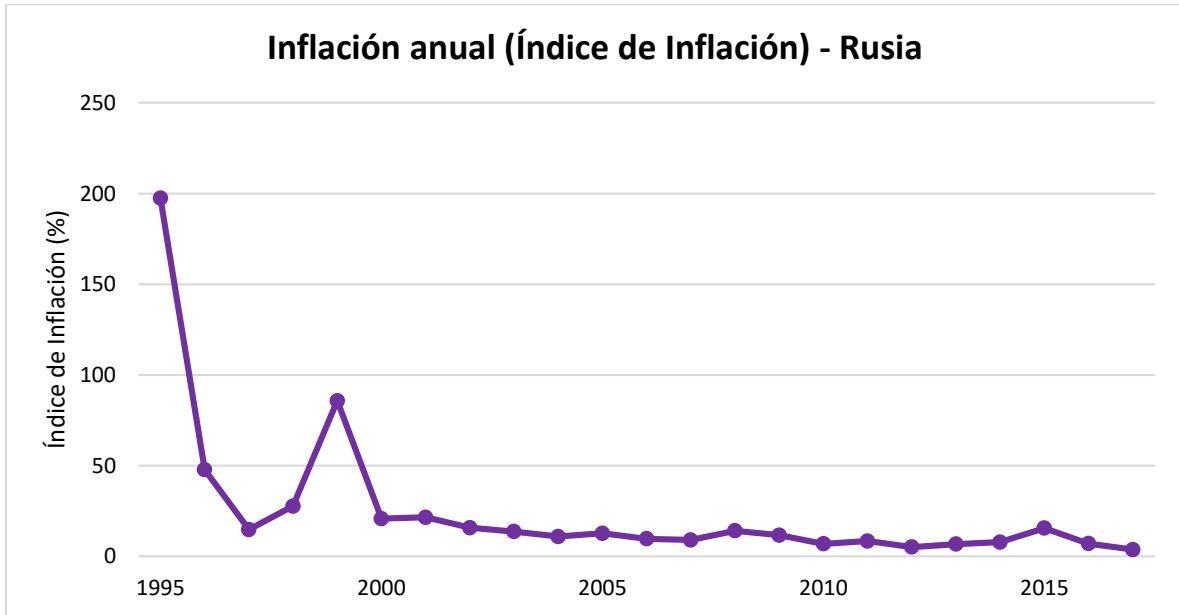


Figura II.15: Índice de Inflación en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.15 es evidente que en Rusia hubo un cambio importante respecto a su inflación anual, de 1993 a 1994 la inflación se recuperó casi en un 500%, de igual manera de 1994 a 1996 hubo una considerable recuperación del 260%. Después de estos años de recuperación su inflación anual no fue tan alta, de 1997 a 1999 pasó del 14% al 85% recuperándose en el año 2000 con una inflación del 20%, del 2000 al 2016 ha ido bajando entre 1% y 2% para el año 2017 tener una inflación del 3% demostrando estabilidad económica.

### 2.2.2 Tipos de infraestructura

Rusia cuenta con una infraestructura deficiente en transporte, especialmente en materia de carreteras. La longitud total de las carreteras de alta calidad en el país apenas suma 5.000 kilómetros, una cantidad que contrasta con la de otras potencias como China, cuya red alcanza los 125.000 kilómetros. Rusia ocupa el lugar 123 con una calificación de 2.77 sobre 7 en cuanto a la calidad de sus carreteras según el reporte del Foro Mundial Económico del 2018.

En cuanto a la infraestructura en el sector energético como se mencionó Rusia es un país que produce grandes cantidades de petróleo, lo cual aporta un porcentaje importante al PIB. Para producir estas grandes cantidades se necesita una buena infraestructura en el sector energético. En cuanto a calidad en el suministro de electricidad Rusia ocupa el puesto 62 con una calificación de 5.03 sobre 7.

Rusia ha ido escalando lugares en el ranking de calidad de la infraestructura reportado por el Foro Económico Mundial. A continuación, en la tabla II.2 y las figuras II.16 y II.17, se muestra el desarrollo que Rusia ha tenido en los últimos años:

*Tabla II.2 Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la calidad de la infraestructura en Rusia 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

Rusia		
Periodo	Índice de Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	3.02	65
2008	3.25	59
2009	3.34	71
2010	3.61	47
2011	3.58	48
2012	3.50	47
2013	3.77	45
2014	4.13	39
2015	4.13	35
2016	4.00	35
2017	3.98	35

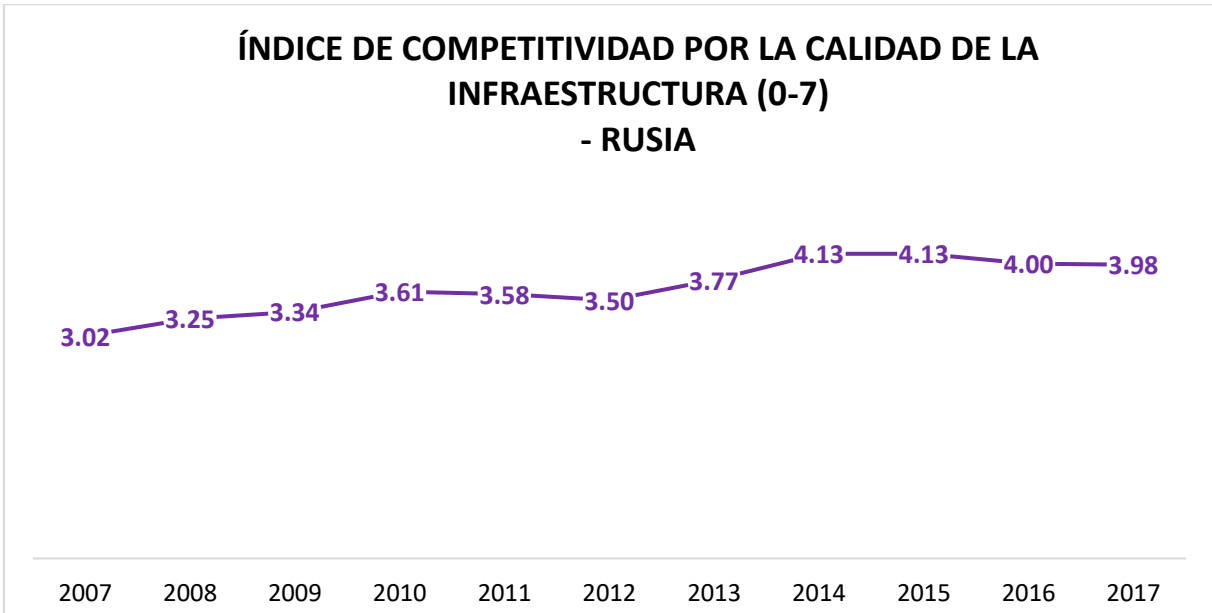


Figura II.16: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Rusia 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

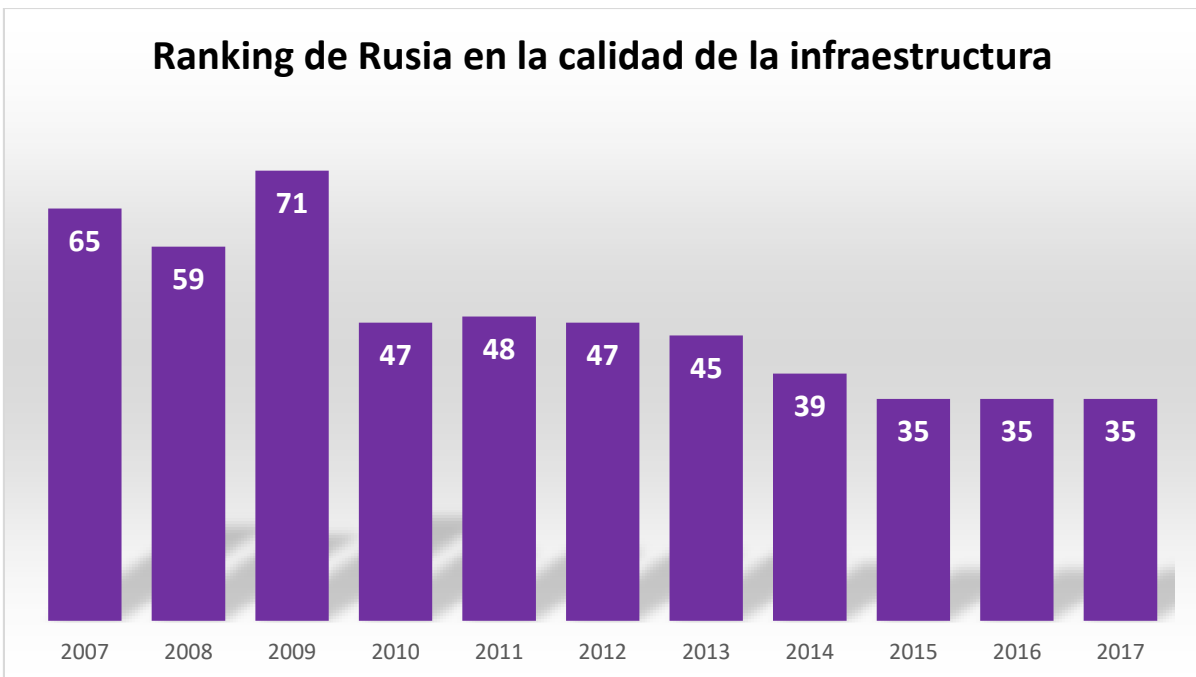


Figura II.17 Ranking de Rusia en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

Se observa en la figura II.17 que de 2007 a 2017 Rusia ha pasado del lugar 65 al lugar 35, ganando 30 lugares en 10 años lo que es un cambio significativo.

### 2.2.3 Grado de inversión

La inversión en infraestructura en Rusia ha disminuido a pesar de que su calidad en infraestructura ha aumentado, esto no sólo se puede interpretar como algo malo, sino que Rusia ha llegado a una madurez en cuanto a su infraestructura y por lo tanto su inversión en ella ha disminuido en los últimos años.

En las siguientes figuras (II.18 y II.19) podemos observar la disminución en el presupuesto para la inversión en infraestructura en Rusia.

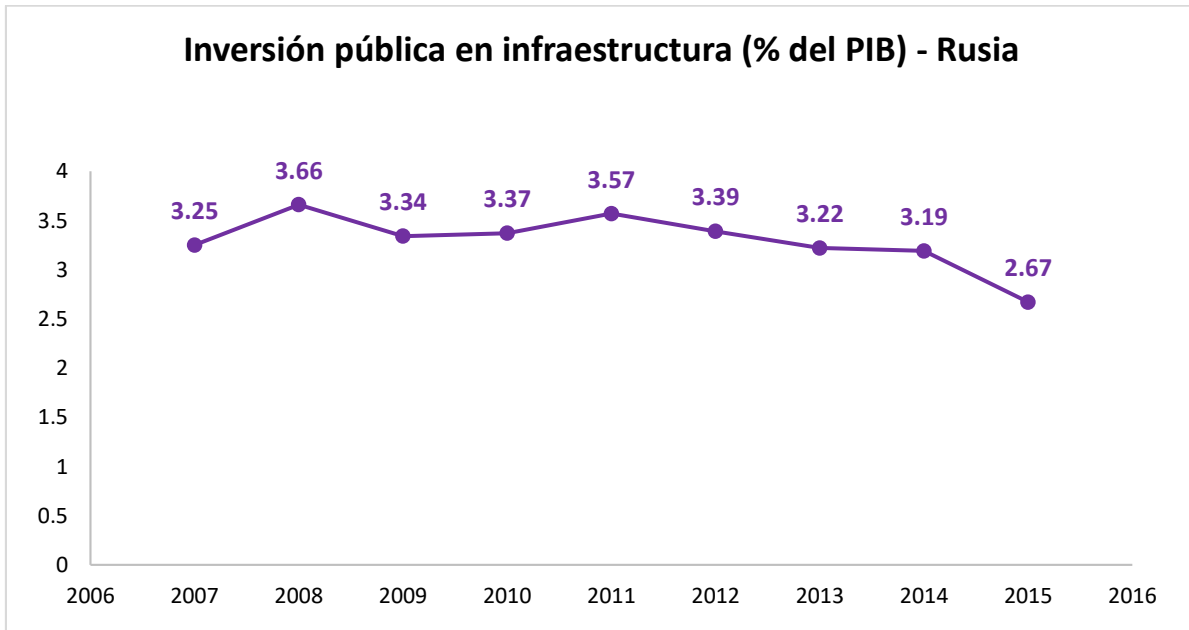


Figura II.18: Inversión pública en infraestructura en Rusia 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “[www.gihub.org](http://www.gihub.org)”, 2019)

En la figura II.18 se puede observar el porcentaje del PIB que Rusia ha destinado a la infraestructura, desde 2007 a 2015 este porcentaje no ha superado el 4% y de 2013 a 2015 ha disminuido hasta llegar a 2.67%. Los bajos porcentajes indican que en Rusia se invierte más en otros sectores que al de infraestructura.

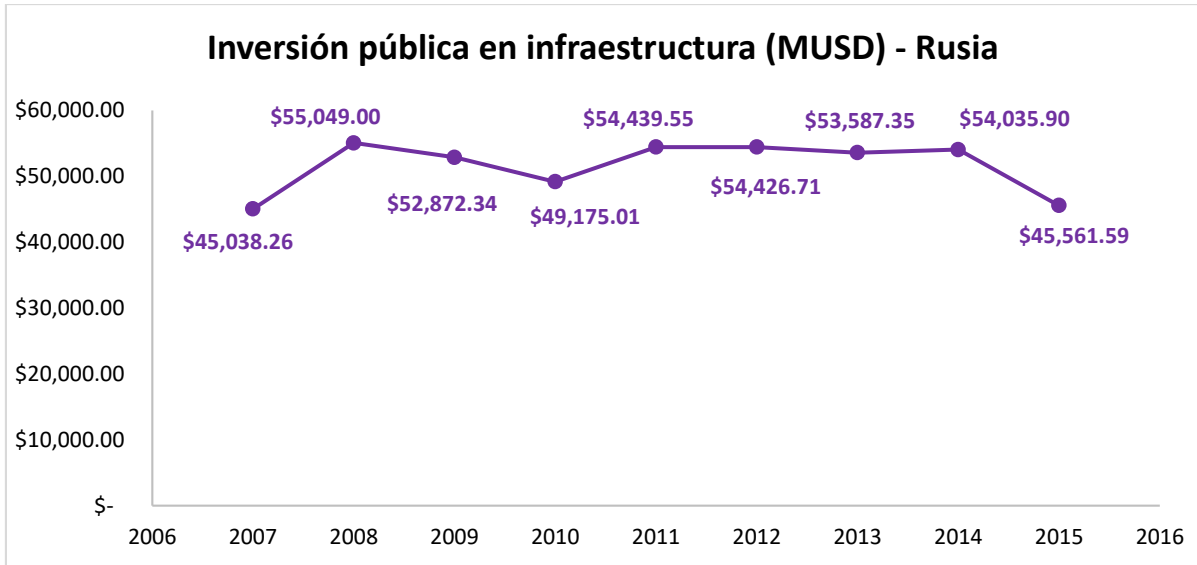


Figura II.19: Inversión pública en infraestructura en Rusia 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.19 los montos de la inversión en infraestructura los cuales se han mantenido constantes en los últimos años, la variación máxima ha sido cerca de USD \$10 mil millones.

### 2.2.4 Deuda externa

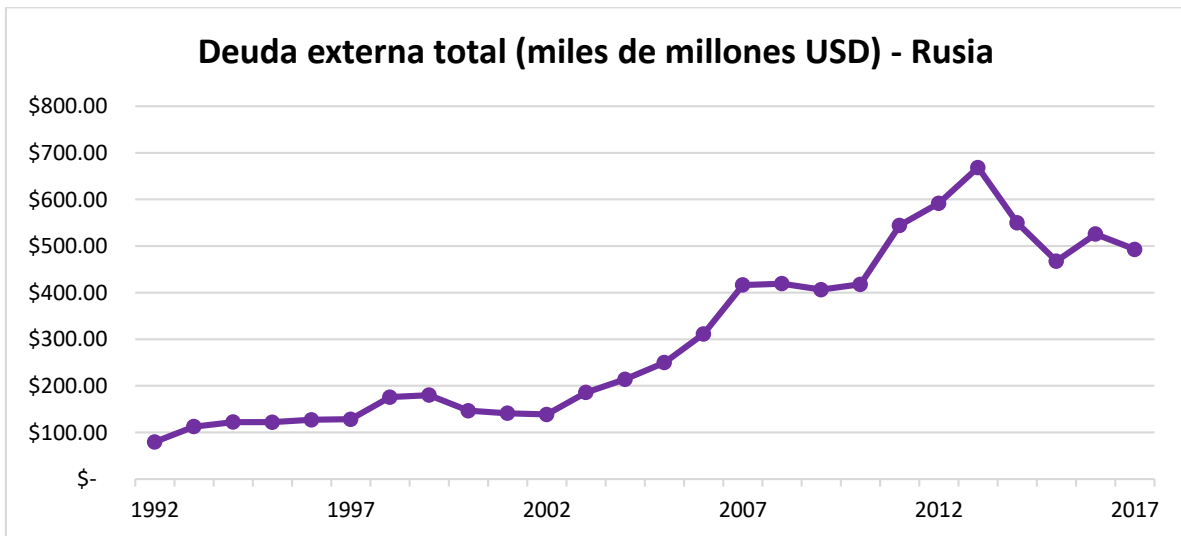


Figura II.20 Deuda externa en Rusia 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.20 la deuda externa de Rusia en 2017 fue de USD \$492 mil millones, con una deuda del 31.19% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$3,410.12 por habitante.

## 2.3 India

India es un país el cuál a pesar de su gran población y de parecer un país con políticas antiguas ha crecido mucho económicamente en los últimos años gracias a la liberación en el sector industrial, privatización de empresas públicas y a ser más abierto respecto a las inversiones privadas. De igual manera India se ha caracterizado por su gran fuerza manufacturera lo cual ayuda en gran manera a su economía.

En India las aportaciones al PIB por sector son: 16.1% de agricultura, el 28.6% de la Industria y el 53.3 % de servicios.

### 2.3.1 Variables económicas

India ha llegado a ser la sexta economía más importante a nivel mundial en cuanto a volumen de PIB en 2017 sobrepasando a Francia. En las figuras II.21 y II.22 se muestra el crecimiento que el PIB de esta nación tuvo en los últimos años.

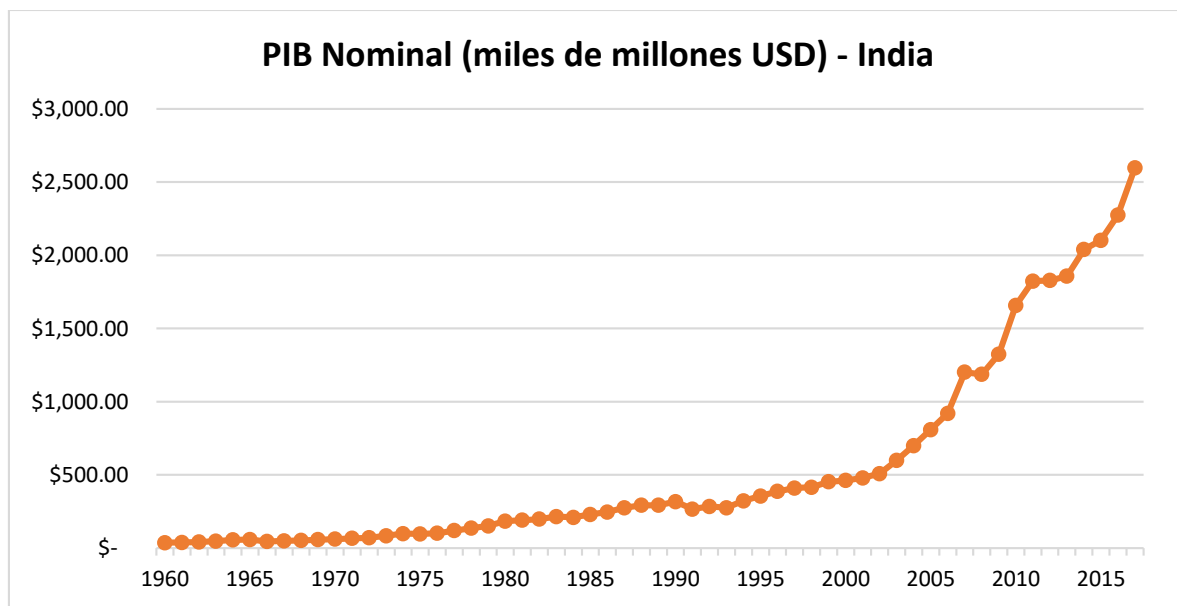


Figura II.21: PIB a precios corrientes en India 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se aprecia en la figura II.21 el PIB en India ha crecido de manera acelerada a partir del 2006, esto gracias a lo ya mencionado con anterioridad y llegando a un PIB de USD \$2 597 490 000 000.00 en 2017.



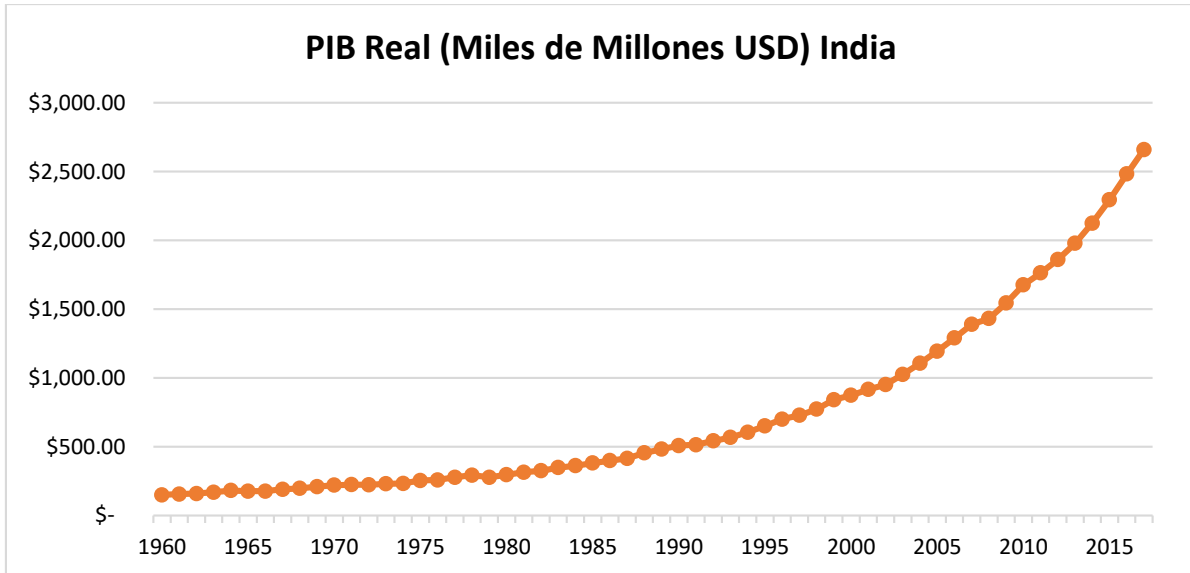


Figura II.22 PIB a precios corrientes en India 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.22 observamos el PIB a precios corrientes en India, es evidente un crecimiento exponencial en esta gráfica y de igual manera llegando a su punto más alto en 2017.

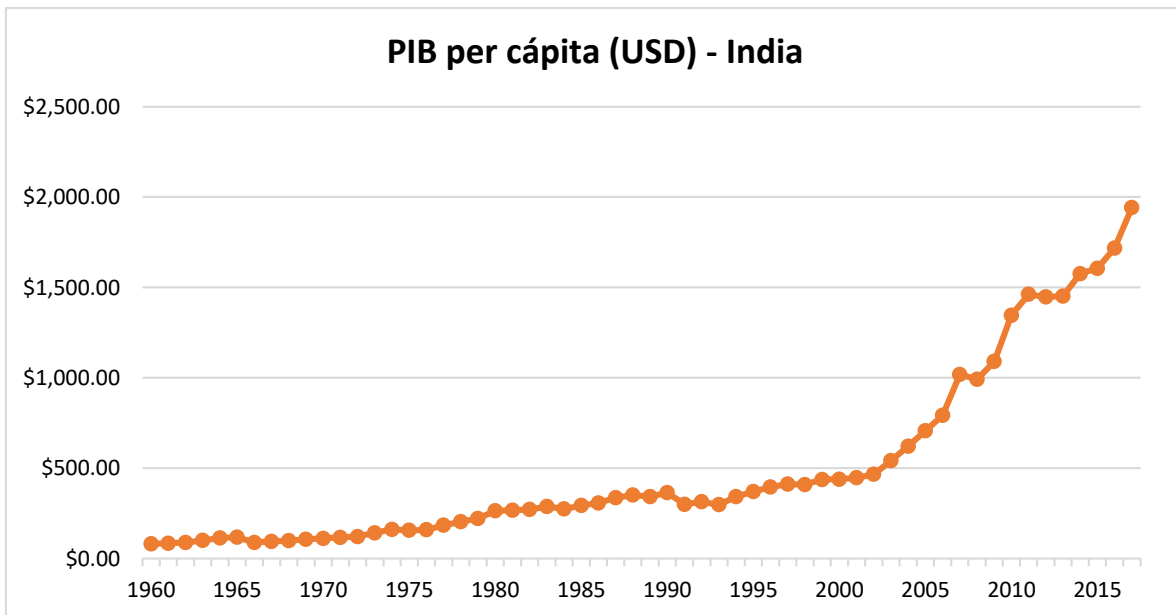


Figura II.23: PIB per cápita en India 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En India el PIB per cápita reportó en 2018 USD \$2009.00<sup>11</sup> lo cual es la cifra más alta reportada hasta ese año. Sin embargo, no es una buena cifra comparada a

<sup>11</sup> Datos recabados de: datosmacro.expansion.com

otros países puesto que en el ranking se encuentra muy por debajo de la tabla en el puesto 145, esto nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

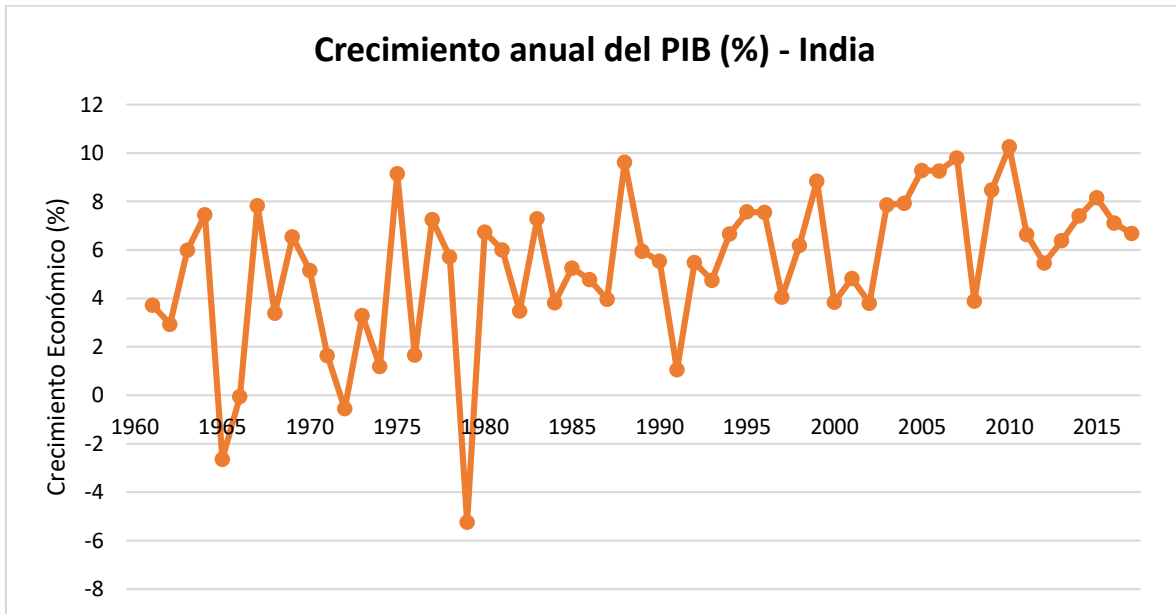


Figura II.24: Crecimiento anual del PIB en India 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.24 se puede observar la variación del PIB histórica en India, es importante mencionar que no se ha presentado recesión desde 1979 por lo que la economía en India se muestra muy sólida, cabe destacar que después de la crisis de 2008 se observa un crecimiento muy pronunciado en 2009 de 8.4% y en 2010 de 10.25% siendo este último el mayor en este periodo de tiempo.

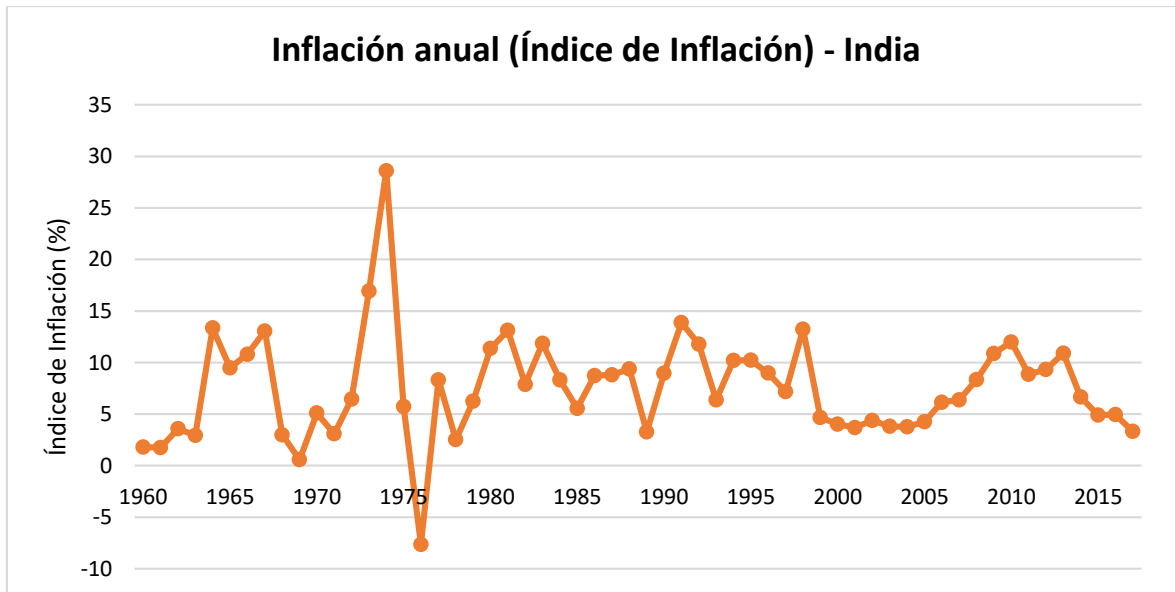


Figura II.25: Índice de Inflación en India 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.25 se observa el índice de inflación al pasar de los años, de 1972 a 1974 los precios aumentaron sustancialmente y de 1974 a 1976 curiosamente disminuyeron a tal grado que de tener un índice de inflación del 28.6% paso a ser de -7.63%. En los años subsecuentes los índices de inflación se han mantenido relativamente constantes.

### 2.3.2 Tipos de infraestructura

Es claro que India ha crecido económicamente en los últimos años gracias a su fuerza manufacturera también ha sido gracias a su gran avance en infraestructura.

En cuanto a Infraestructura de transporte, India da mucha importancia en sus puertos y el de sus más de 7500 km de costa para el aprovechamiento del comercio exterior. En cuanto a sus carreteras India tiene la segunda red más extensa en el mundo y en el reporte de competitividad del 2017 del Foro Económico Mundial India ocupa el puesto 61 con una calificación de 4.13 sobre 7 en cuanto a calidad en sus carreteras.

En el sector energético sabemos que para abastecer de electricidad a una enorme población como la de India es indispensable una gran infraestructura en este sector. India genera cerca del 75% de su energía mediante combustibles fósiles, aunque hoy en día se encuentra en una transición a energías limpias debido al cambio climático. En India casi un 16% de la población no tiene acceso a la electricidad y ocupa el puesto 80 en cuanto a calidad de suministro de energía eléctrica según el reporte del Foro Económico Mundial (WEF).

A continuación, en la tabla II.3 y las figuras II.26 y II.27 se muestran datos en cuanto a la competitividad en infraestructura de India según los últimos reportes del Foro Económico Mundial (WEF).

*Tabla II.3: Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la calidad de la infraestructura en India 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

India		
Periodo	Índice de Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	3.11	67
2008	2.93	72
2009	3.21	76
2010	3.64	86
2011	3.79	89
2012	3.81	84
2013	3.89	85
2014	3.75	87
2015	3.96	81
2016	4.45	68
2017	4.56	66

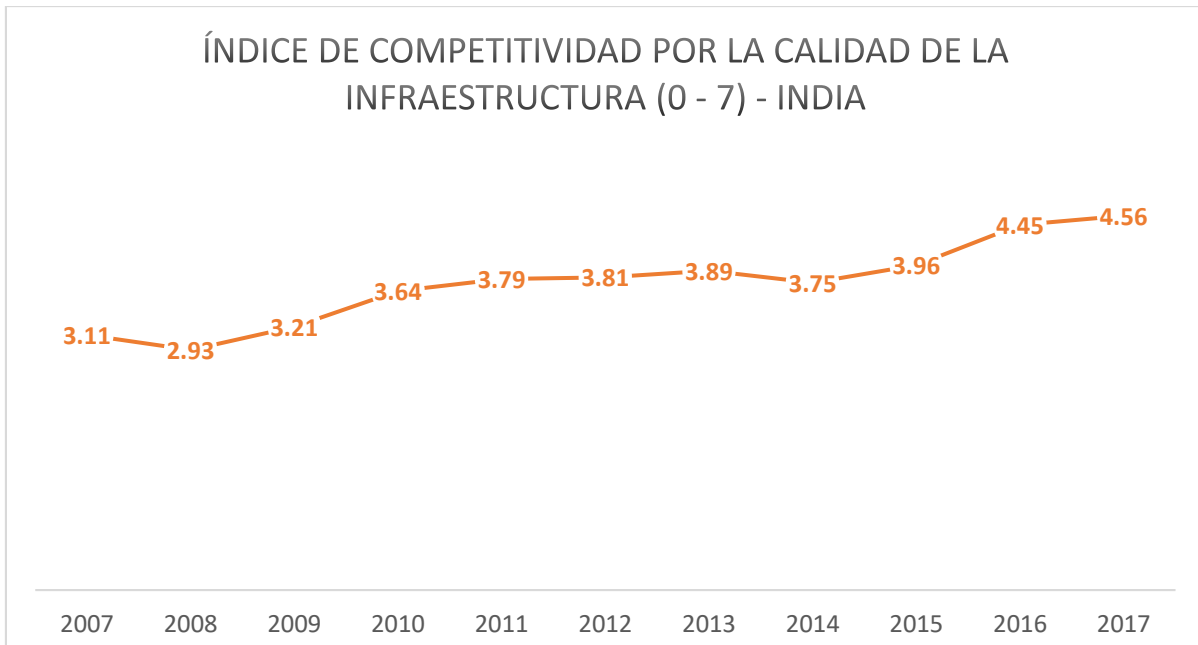


Figura II.26: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en India 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

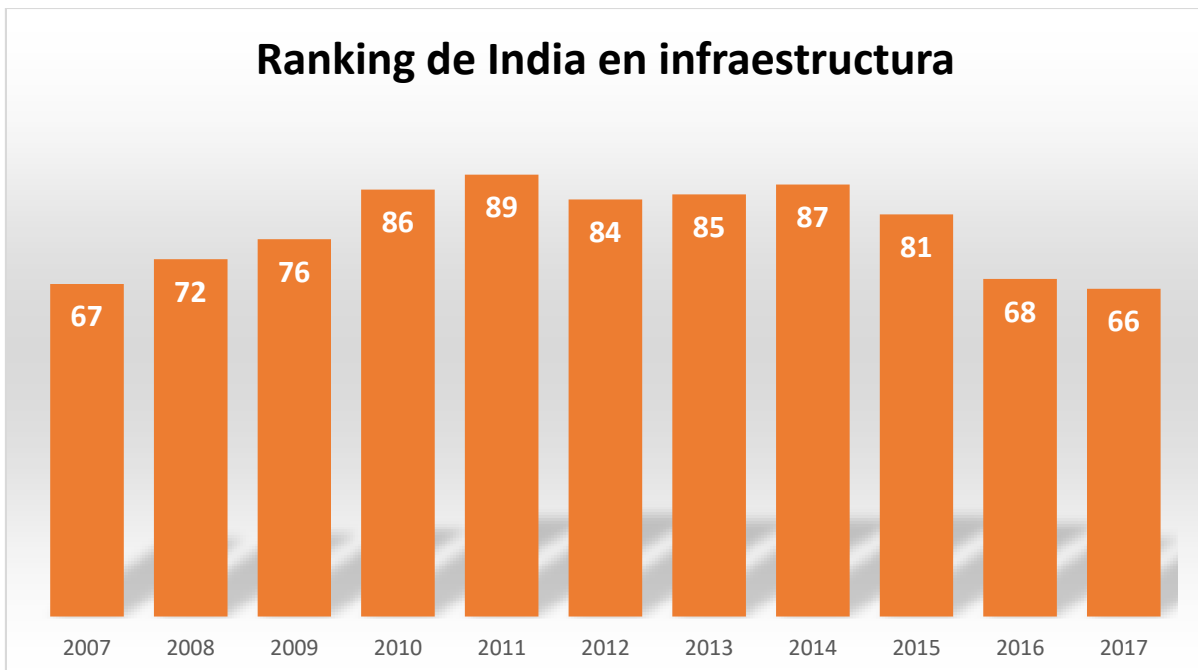


Figura II.27: Ranking de India en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

Es evidente que de 2010 a 2015 India ocupó puestos muy abajo en la tabla de competitividad, pero a partir de 2016 se observa que su calidad en infraestructura mejoró sustancialmente.

### 2.3.3 Grado de inversión

Como ya se mencionó en la sección anterior India ha invertido en su infraestructura y a continuación analizaremos este grado de inversión que ha tenido en los últimos años.

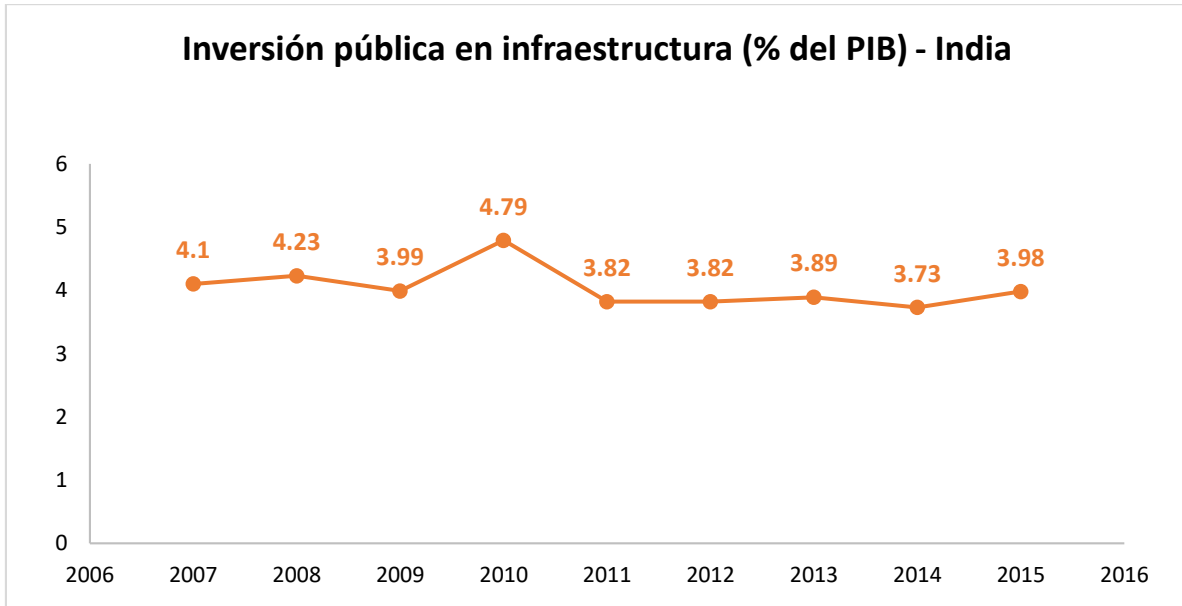


Figura II.28: Inversión pública en infraestructura en India 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “[www.gihub.org](http://www.gihub.org)”, 2019)

Es evidente que la inversión que India destina a su infraestructura es muy baja tomando en cuenta el tamaño de su población. En los últimos años India ha buscado invertir más en infraestructura para seguir el modelo de China de quien se hablará en la siguiente sección. Por lo que se observa en la figura II.28 la inversión en infraestructura ha sido constante a lo largo de los años y solo ha variado de forma evidente en 2010 y coincide justo que en este mismo año se tuvo un gran crecimiento económico de cerca del 10%.

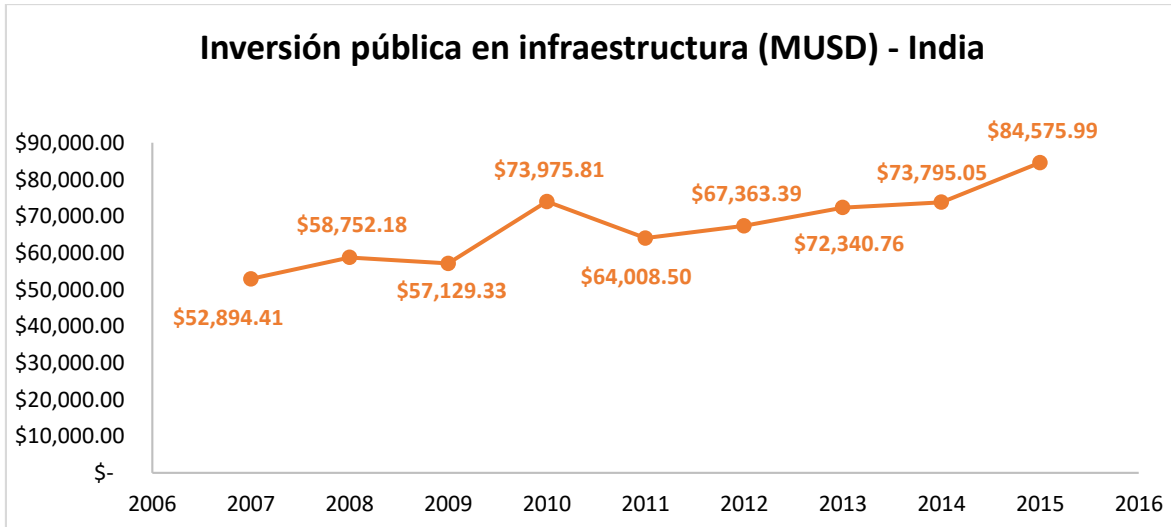


Figura II.29: Inversión pública en infraestructura en India 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

En la figura II.29 ya se pueden observar los montos y aquí sí se puede observar un aumento en la inversión puesto que el PIB ha crecido, pero esto no significa que el porcentaje destinado ha subido al pasar de los años como se mostró en la figura II.28.

### 2.3.4 Deuda externa

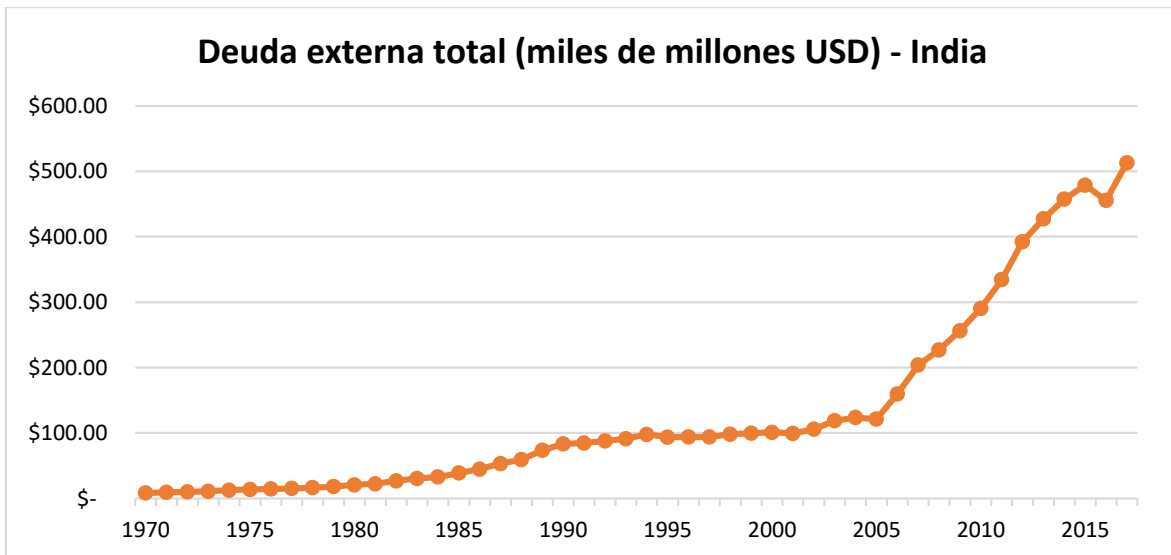


Figura II.30: Deuda externa India 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.30 la deuda externa de India en 2017 fue de USD \$513 mil millones, con una deuda del 19.75% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$383.27 por habitante.

## 2.4 China

China se ha convertido en una potencia mundial en los últimos años hasta llegar actualmente al grado de estar compitiendo con Estados Unidos. Desde 1978 con la entrada de Deng Xiaoping como presidente China ha experimentado un crecimiento económico espectacular.

En China las aportaciones al PIB por sector son: 5.6% de agricultura, el 37.5% de la Industria y el 56.9 % de servicios.

### 2.4.1 Variables económicas

China se encuentra en el segundo puesto en cuanto a volumen de PIB. En las figuras II.31 y II.32 se muestra el enorme crecimiento económico que hubo en esta nación en la última década.

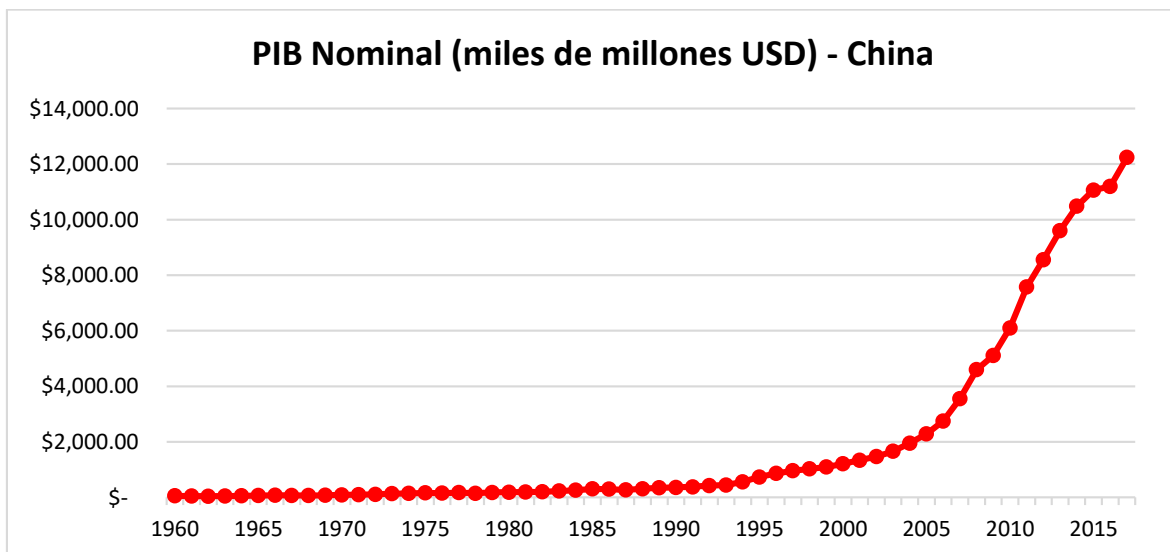


Figura II.31: PIB a precios corrientes en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Podemos ver en la figura II.31 el PIB a precios corrientes en China desde 1960 hasta 2015, se puede apreciar que a partir de 1995 el PIB ha crecido de manera casi exponencial, ha pasado de USD \$734 mil millones hasta USD \$12, 237 mil millones, ha crecido más de quince veces en dos décadas.



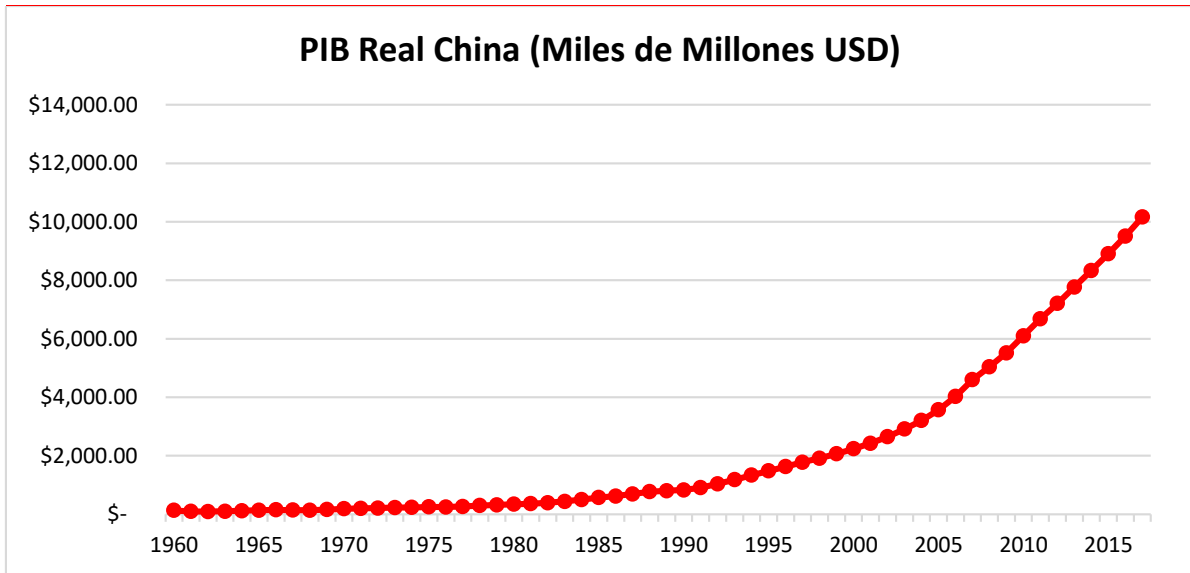


Figura II.32: PIB a precios constantes en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

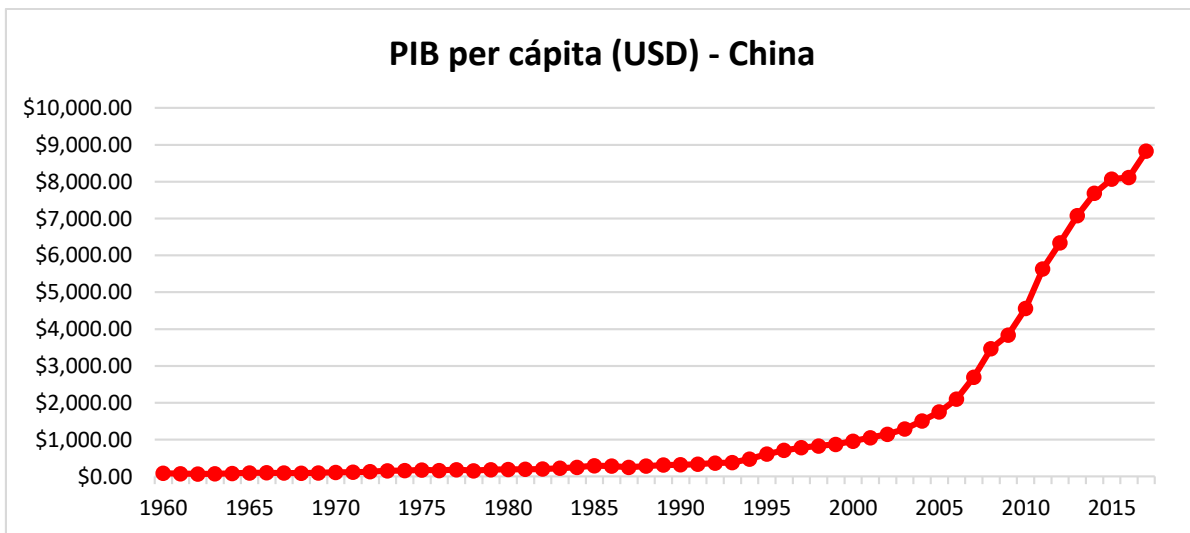


Figura II.33: PIB per cápita en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En China el PIB per Cápita reportó en 2018 USD \$9627.00<sup>12</sup> lo cual es la cifra más alta reportada hasta ese año. Sin embargo, no es una buena cifra comparada a otros países puesto que en el ranking se encuentra en el puesto 76 lo que nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

Como ya se mencionó el crecimiento económico en China ha sido impresionante, eso ya se ha visto en las gráficas anteriores y ahora en la siguiente grafica se muestra la variación de su PIB a lo largo de los años, es decir en qué cantidad ha crecido cada año.

<sup>12</sup> Datos recabados de: [datosmacro.expansion.com](http://datosmacro.expansion.com)

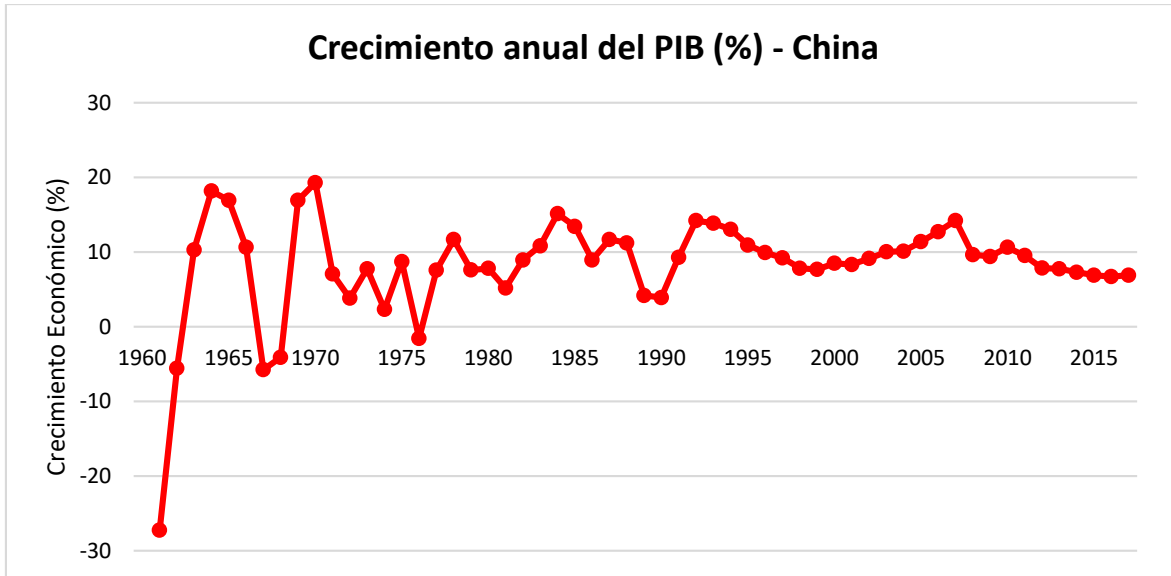


Figura II.34: Crecimiento anual del PIB en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se observa en la figura II.34 desde 1977 no ha habido un decrecimiento económico en China, y en 2007 se tuvo un crecimiento del 14.23 % el cual es el mayor en los últimos años. (Expansión, 2019)

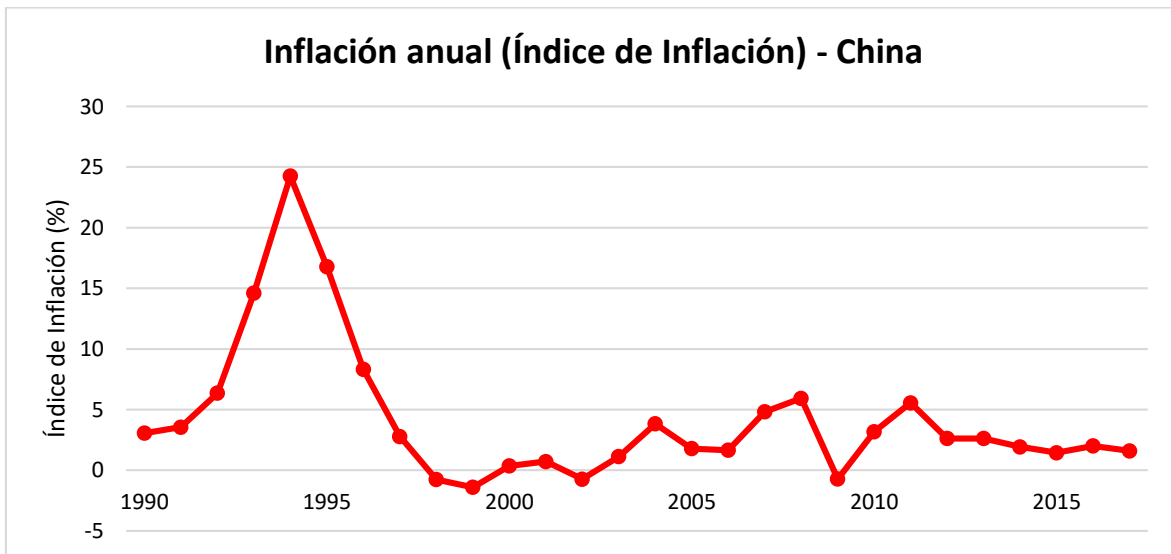


Figura II.35: Inflación anual en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.35 podemos apreciar el índice de inflación en los últimos años en China, en 1994 se tuvo una gran alza a los precios muy pronunciada, pero en los años subsecuentes se observa que China se ha mantenido con un índice de inflación constante entre 0% y 6% lo cual nos indica una estabilidad en la variación de sus precios.

## 2.4.2 Tipos de infraestructura

Es reconocido desde hace tiempo y gracias a su crecimiento económico, el cual se pudo observar en las gráficas anteriores, que la infraestructura en China es una de las mejores del mundo, en calidad y en cantidad. Tiene un nivel tan alto en infraestructura que incluso incentiva a otros países e invierte en estos financiando proyectos de infraestructura.

En cuanto a la infraestructura en transporte en 2018 China ocupó el puesto 42 en el ranking mundial de calidad en carreteras con una calificación de 4.57 sobre 7 y el puesto 17 en calidad de vías ferroviarias con una calificación de 4.79 sobre 7 según el reporte de este mismo año del Foro Mundial Económico (WEF).

En cuanto al sector energético China se ha caracterizado en los últimos años por invertir en la generación limpia de energía debido a sus altos índices de contaminación en sus grandes ciudades. Asimismo, ha invertido en grandes presas y el mayor ejemplo es la presa de las tres gargantas la cual es la que más genera energía en el mundo. Según el reporte de competitividad del Foro Mundial Económico China ocupa el puesto 65 con una calificación de 4.97 sobre 7 en cuanto a la calidad del suministro de electricidad.

A continuación, en la tabla II.4 y figuras II.36 y II.37 se muestran los puestos que ha ocupado China en los últimos años en cuanto a calidad de su infraestructura:

*Tabla II.4: Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la infraestructura en China 2007 - 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

China		
Periodo	Índice Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	3.59	52
2008	3.86	47
2009	3.99	46
2010	4.07	50
2011	4.21	44
2012	4.28	48
2013	4.27	48
2014	4.36	46
2015	4.48	39
2016	4.55	42
2017	4.53	46

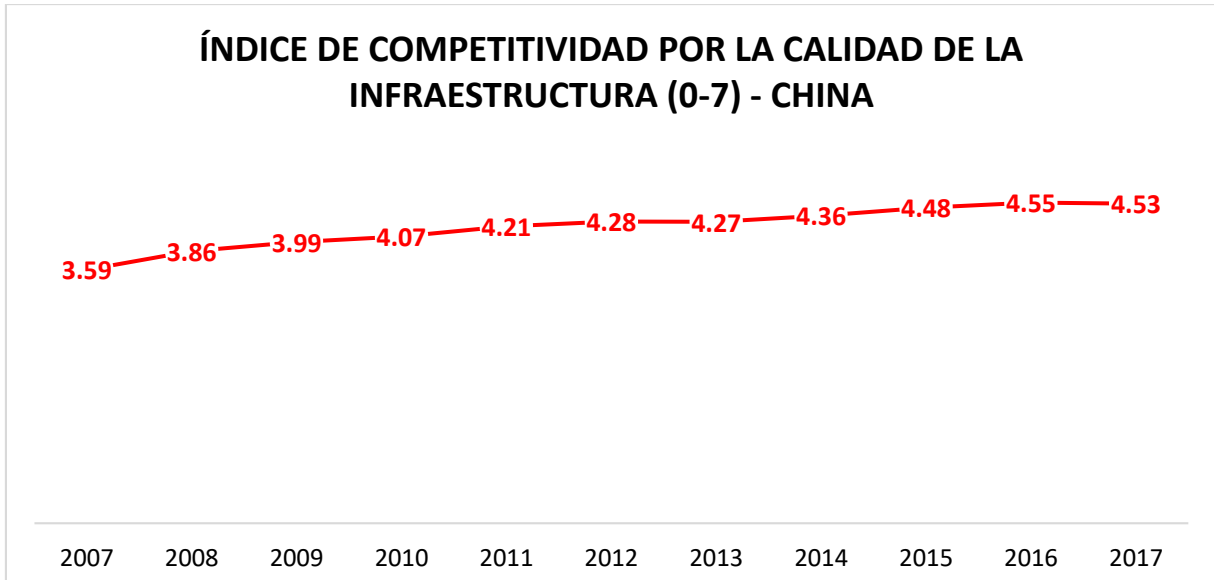


Figura II.36: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en China 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

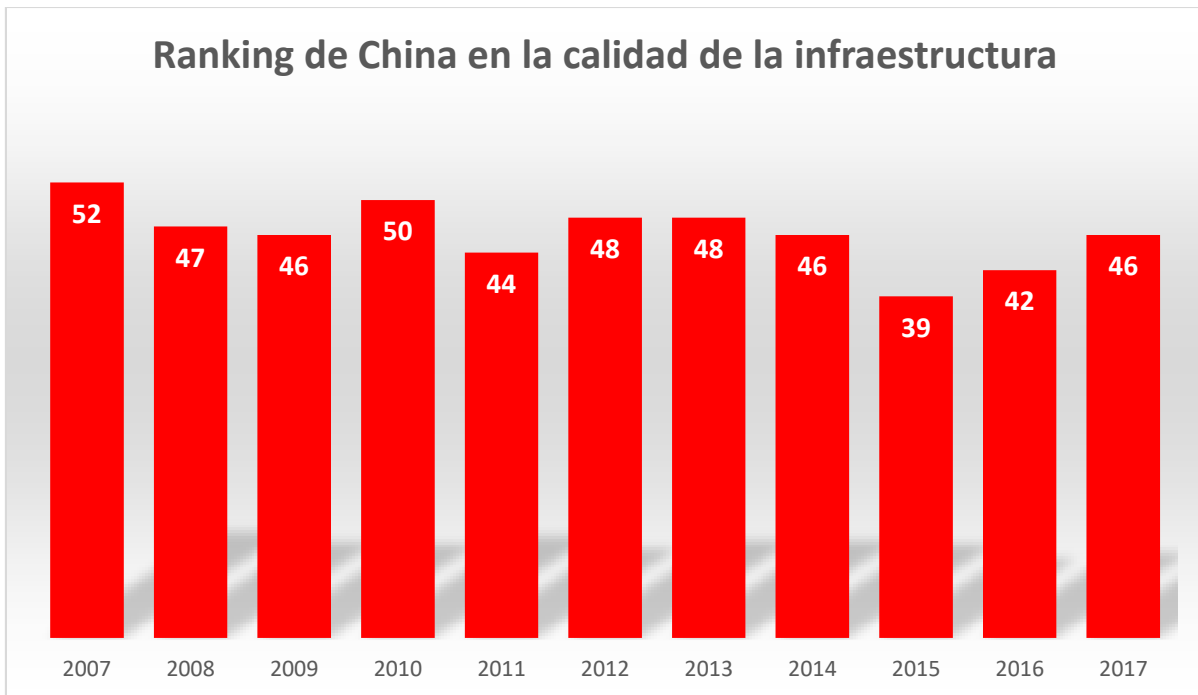


Figura II.37: Ranking de China en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

Se puede observar que China se ha mantenido en las mismas posiciones a lo largo de los años, sólo destaca en el 2015 en donde obtuvo el puesto 39 siendo este su mejor puesto en el ranking de 2007 a 2017.

### 2.4.3 Grado de inversión

En esta sección analizaremos cuanto ha invertido China en infraestructura en recientes años, como ya se mencionó en la sección anterior China se caracteriza por tener una Infraestructura de primer mundo y esto gracias a sus inversiones tanto públicas y privadas en este sector. En las siguientes gráficas se analiza la inversión pública para posteriormente entender la correlación con el crecimiento económico.

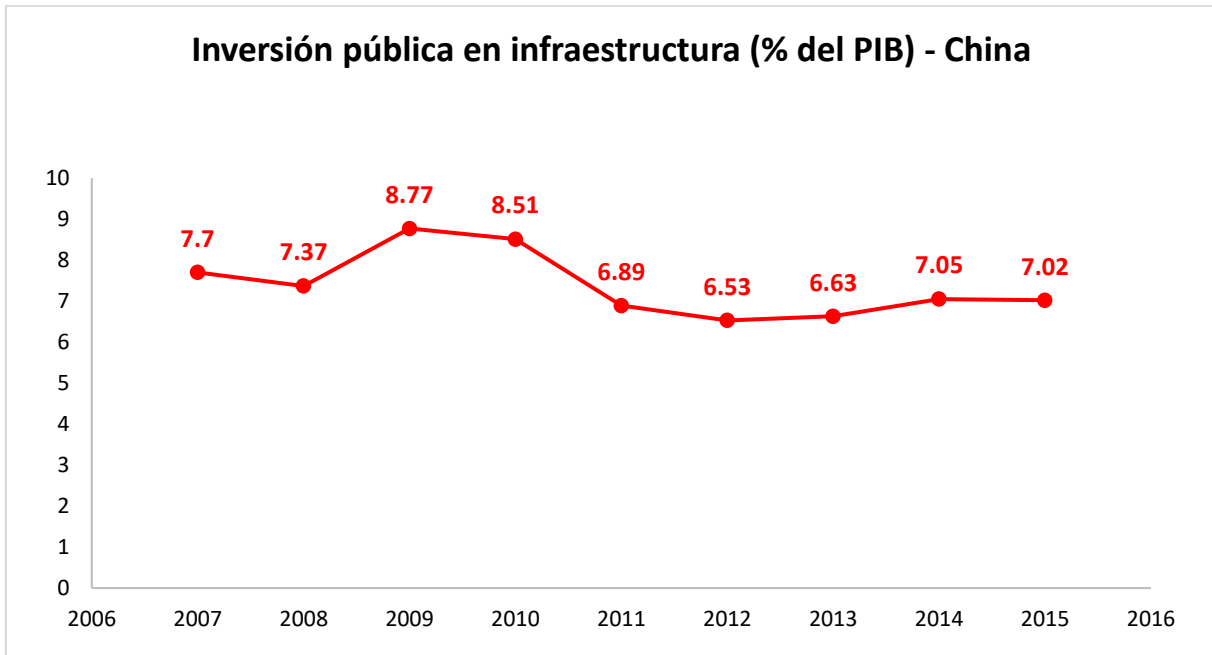


Figura II.38: Inversión pública en infraestructura en China 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “[www.gihub.org](http://www.gihub.org)”, 2019)

Como se observa en la figura II.38, los porcentajes de inversión en infraestructura son mucho mayores en comparación a los otros países BRICS, sin duda China es el país que más presupuesto destina a la infraestructura de este conjunto de países, he ahí la clave de su crecimiento económico.

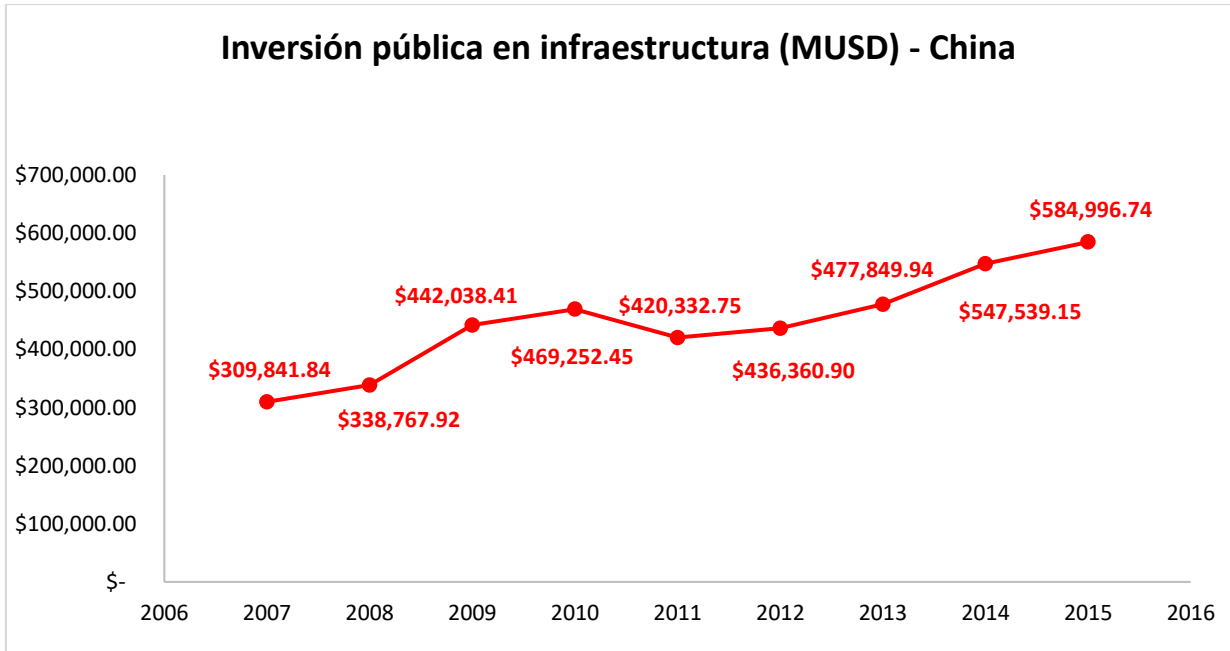


Figura II.39: Inversión pública en infraestructura en China 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

En la figura II.39 se muestra la inversión pública en infraestructura en millones de dólares estadounidenses, varía un poco con la de porcentajes puesto que, en comparación a la figura II.38, aquí se puede observar que la inversión cada vez es mayor, esto debido a que es directamente proporcional al PIB y como este también está creciendo por lo tanto crece la inversión.

### 2.4.4 Deuda externa

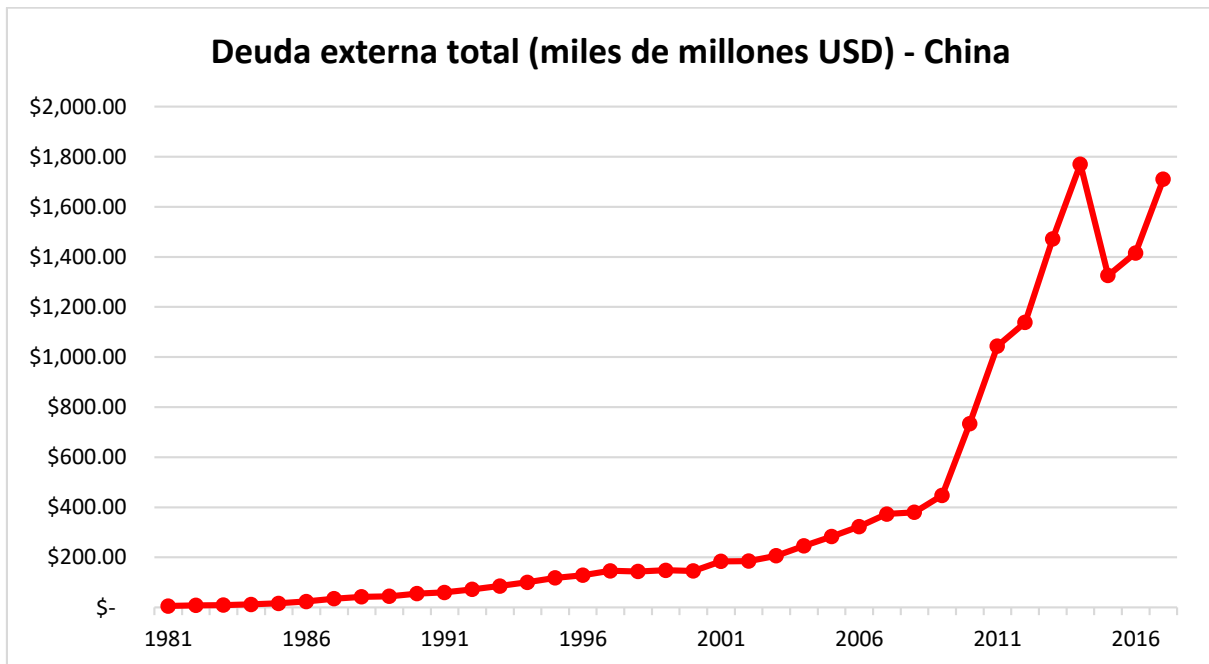


Figura II.40: Deuda externa en China 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se observa en la figura II.40 la deuda externa de China en 2017 fue de USD \$1,710 mil millones, con una deuda del 13.93% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$1233.93 por habitante.

## 2.5 Sudáfrica

Sudáfrica ha sido el último país en incorporarse a los países BRICS en 2011 gracias a sus grandes oportunidades de desarrollo económico esta nación tiene. Sudáfrica es la mayor y más estable economía del continente africano, tiene un sector agrícola muy desarrollado ya que el 65% de su territorio está ocupado por praderas y pastos.

En Sudáfrica las aportaciones al PIB por sector son: 5.6% de agricultura, el 37.5% de la Industria y el 56.9 % de servicios.

### 2.5.1 Variables económicas

Sudáfrica es la economía número 34 por volumen de PIB. En las siguientes gráficas se muestra el comportamiento de Sudáfrica a lo largo de los años en cuanto a economía.

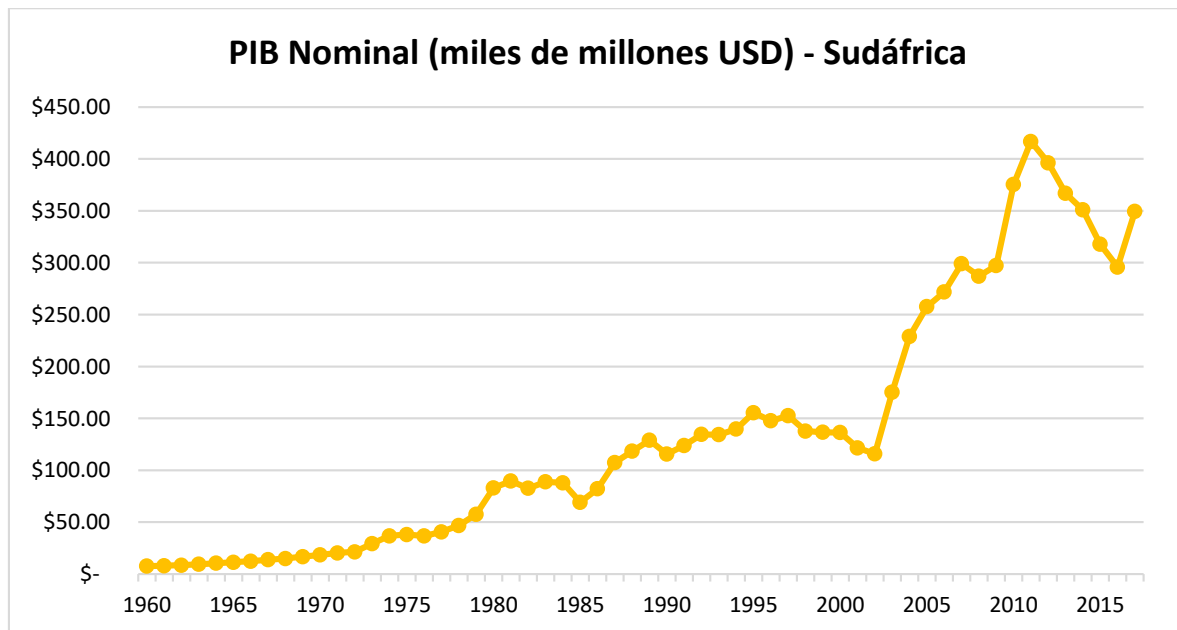


Figura II.41: PIB a precios corrientes en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.41 se observa que de 1960 a 1997 hubo un crecimiento en el PIB constante, pero fue de 2002 a 2011 en donde se presentó el boom económico en Sudáfrica lo cual fue la razón por la cual se consideró una nación en ascenso y con un futuro muy bueno. Sin embargo, después de esto se presentó una caída del PIB de 2011 a 2016 debido a bajas principalmente en el sector agrícola por sequías.



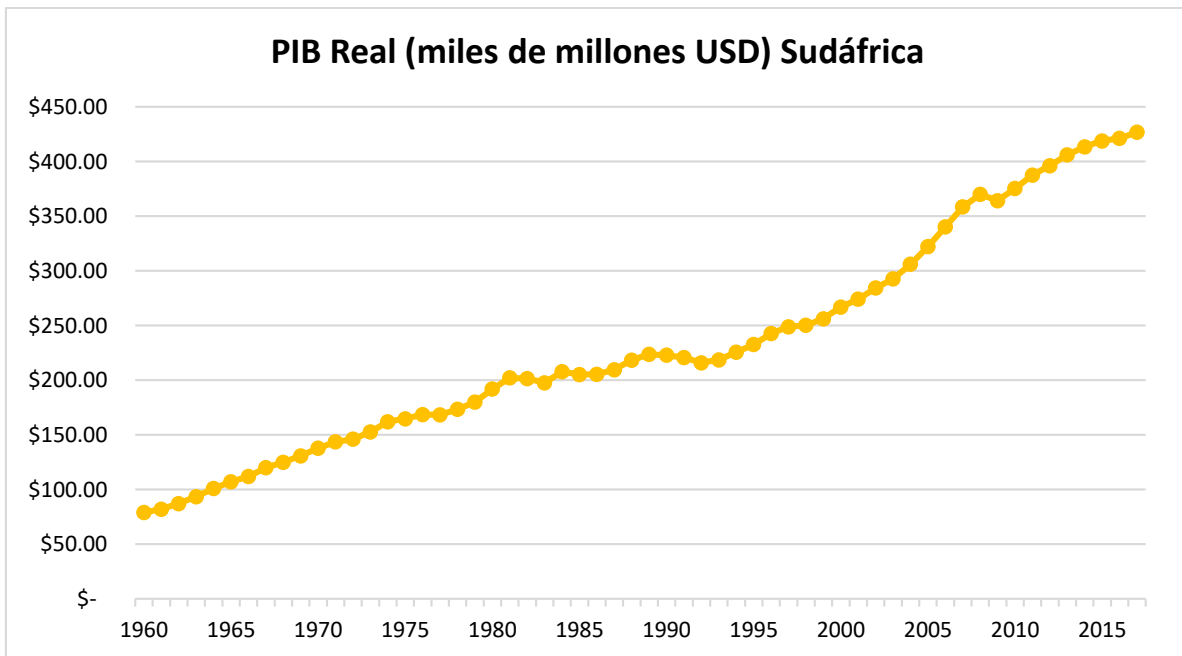


Figura II.42: PIB a precios constantes en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.42 se puede observar que sin tomar en cuenta la inflación, es decir, con el PIB Real se presenta un crecimiento casi lineal desde 1960.

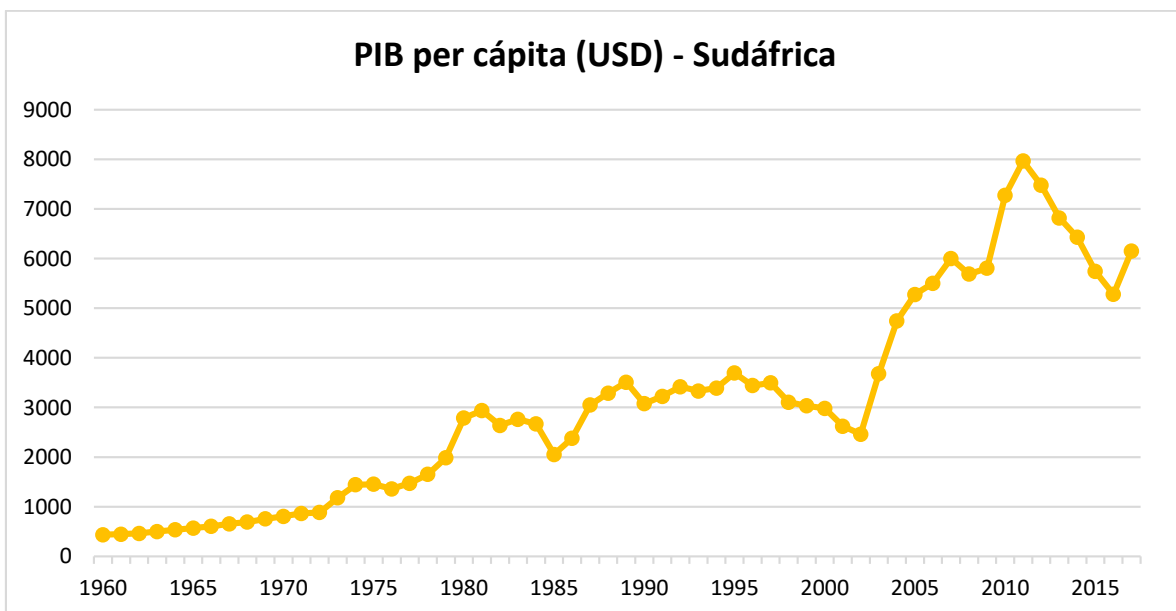


Figura II.43: PIB Per cápita en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En Sudáfrica el PIB per cápita reportó en 2018 USD \$6340.00<sup>13</sup>. Sin embargo, no es una buena cifra comparada a otros países puesto que en el ranking se encuentra en el puesto 92 lo que nos indica que sus habitantes tienen un bajo nivel de vida.

Así como se presume que Sudáfrica es la mayor potencia de África es claro que a pesar de esto, se encuentra en una crisis en cuanto a factores como el desempleo, el abastecimiento de servicios públicos, el transporte y la corrupción entre otros. Lo anterior también repercute el crecimiento anual del PIB, deteniéndolo o incluso volviéndolo negativo.

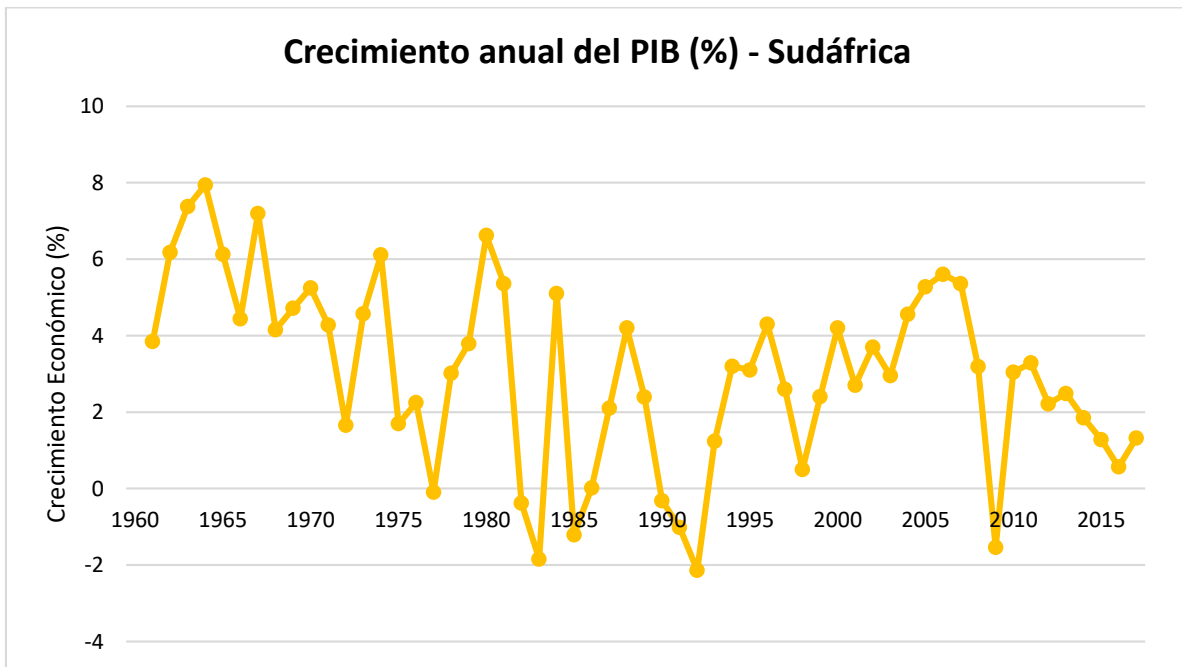


Figura II.44: Crecimiento anual del PIB en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura II.44 podemos observar que en 2009 hubo un crecimiento anual negativo y a pesar que en 2010 se tuvo un crecimiento del 3.03% después de ese año ha ido disminuyendo hasta llegar a 0.56% en 2016.

<sup>13</sup> Datos recabados de: datosmacro.expansion.com

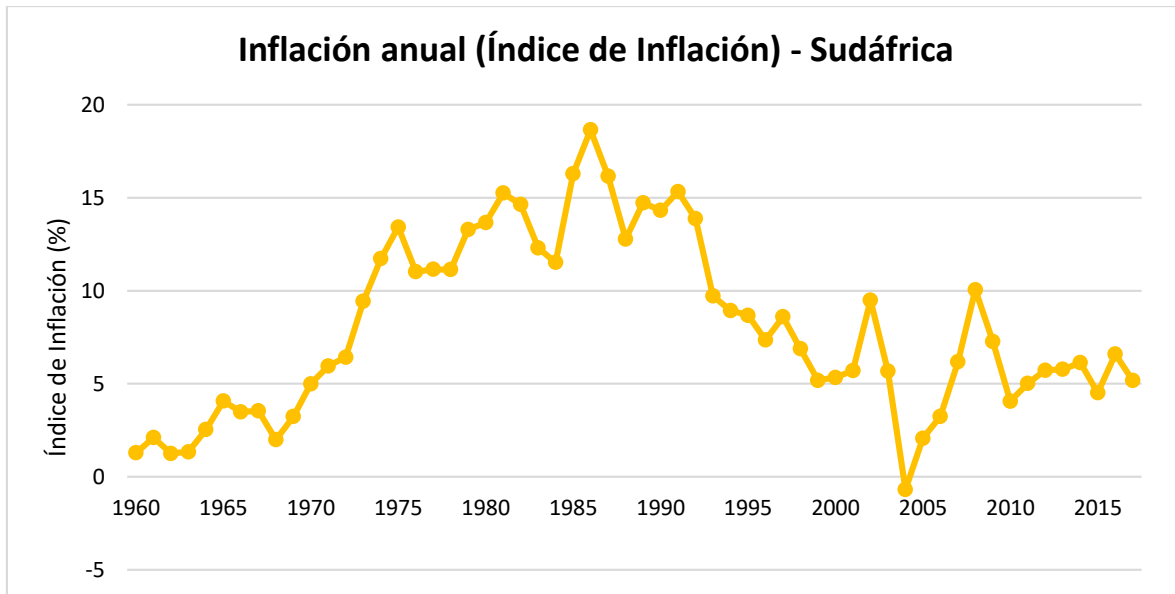


Figura II.45: Inflación anual en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

Como se observa en la figura II.45 la inflación en Sudáfrica tiene un patrón marcado en donde de 1960 a 1886 se tuvo un índice de inflación en crecimiento mientras que de 1986 a 2004 este índice disminuyó. Sin embargo, en los años siguientes ha estado de nuevo en ascenso.

## 2.5.2 Tipos de infraestructura

Un hito importante para el desarrollo de la infraestructura en Sudáfrica fue el mundial de fútbol de 2010, el primero en el continente africano, ya que se construyeron muchos proyectos y hubo muchas inversiones para este evento. Por ejemplo, en cuanto a infraestructura de transporte Sudáfrica carecía de una amplia red de movilización, pero con la necesidad de trasladar a todos los usuarios que llegarían con este evento deportivo se construyeron nuevas líneas de transporte y carreteras.

Actualmente en cuanto a calidad de carreteras Sudáfrica se encuentra en el puesto 29 con una calificación de 5.09 sobre 7 según el reporte de competitividad del Foro Económico Mundial (WEF), lo que significa que sus carreteras se encuentran en una excelente calidad.

En cuanto a la infraestructura en el sector energético Sudáfrica ocupa el puesto 97 con una calificación de 3.92 sobre 7 en calidad del suministro de energía. Esto nos indica que 87% de la población sudafricana que tienen acceso a la electricidad no tienen una buena calidad de este servicio.

A continuación, en la tabla II.5 y figuras II.46 y II.47 se muestra su desempeño en cuanto a la calidad general de su infraestructura en los últimos años:

*Tabla II.5 Índice de Calidad de la Infraestructura y ranking de la calidad de la infraestructura en Sudáfrica 2007 - 2017 (Datos recabados de los reportes del World Economic Forum)*

Sudáfrica		
Periodo	Índice de Calidad de la Infraestructura (0 - 7)	Ranking
2007	4.48	43
2008	4.49	48
2009	4.74	45
2010	4.60	63
2011	4.51	62
2012	4.51	63
2013	4.48	66
2014	4.49	60
2015	4.31	68
2016	4.24	64
2017	4.05	61

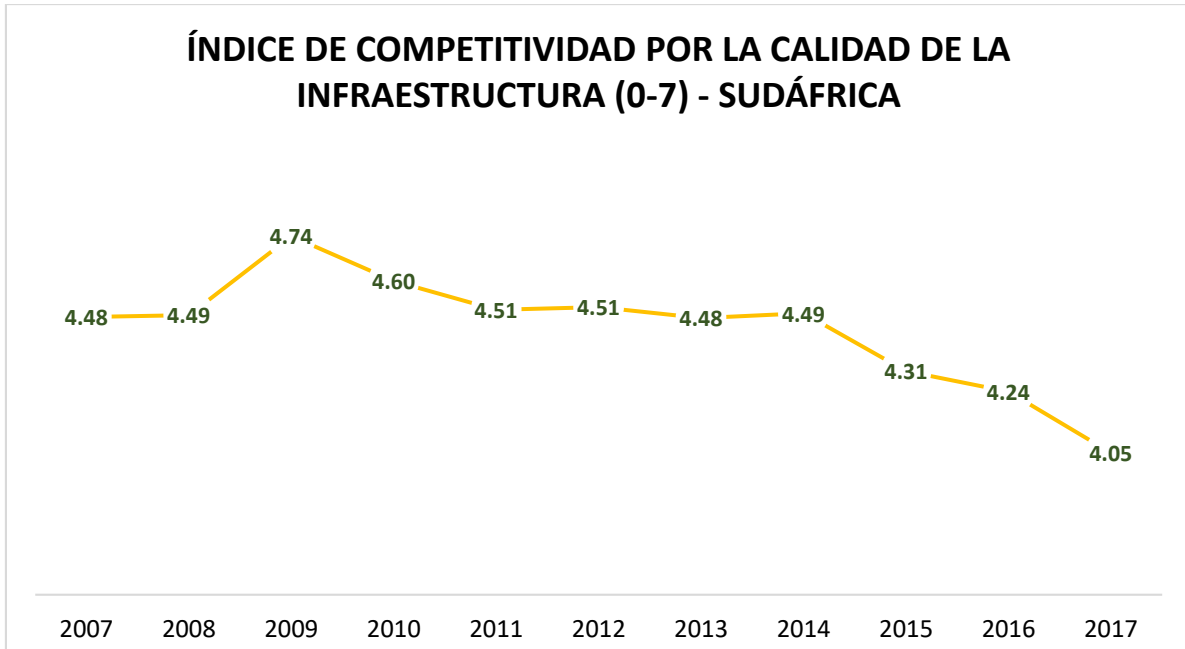


Figura II.46: Índice de Competitividad por la Calidad de la Infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

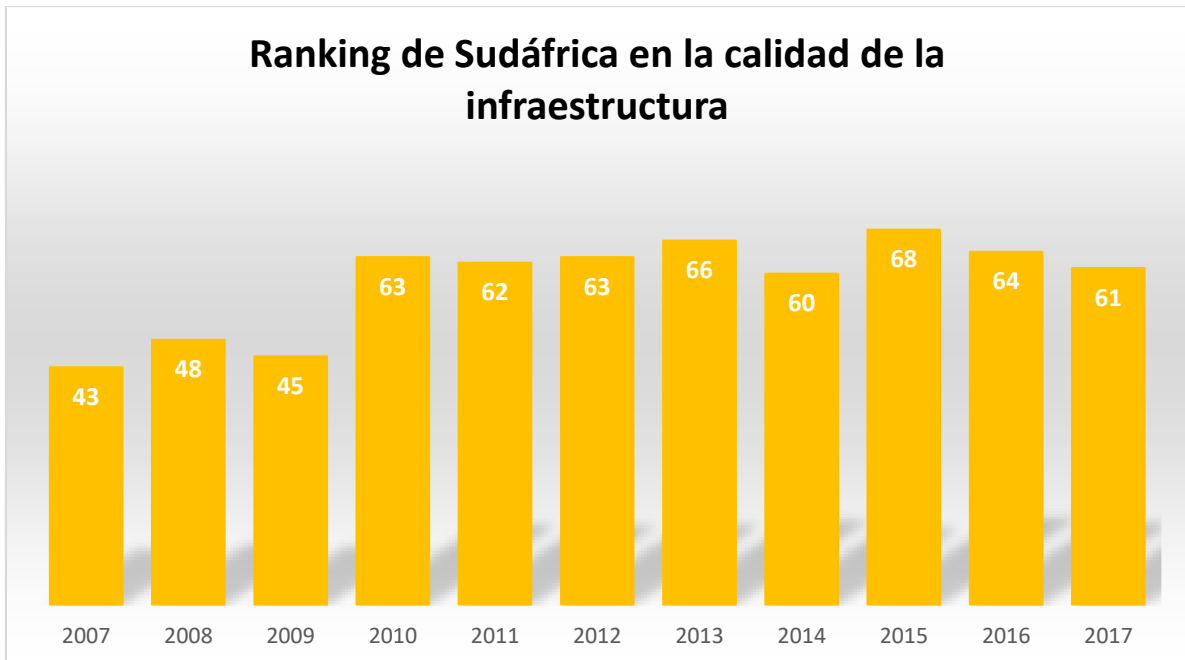


Figura II.47 Ranking de Sudáfrica en la calidad de la infraestructura 2007 – 2017 (datos recabados de los reportes del World Economic Forum)

En la figura II.47 se muestran las posiciones que ha ocupado Sudáfrica en cuanto al ranking de calidad de la infraestructura, en promedio se encuentra en los puestos del 60 al 68 en los últimos años.

### 2.5.3 Grado de Inversión

En esta sección analizaremos cuanto ha invertido Sudáfrica en infraestructura en recientes años, como ya se mencionó en la sección anterior Sudáfrica ha tenido grandes inversiones por el mundial del 2010, pero estas inversiones fueron en su mayoría privadas, en las siguientes gráficas se muestra la inversión pública en infraestructura.

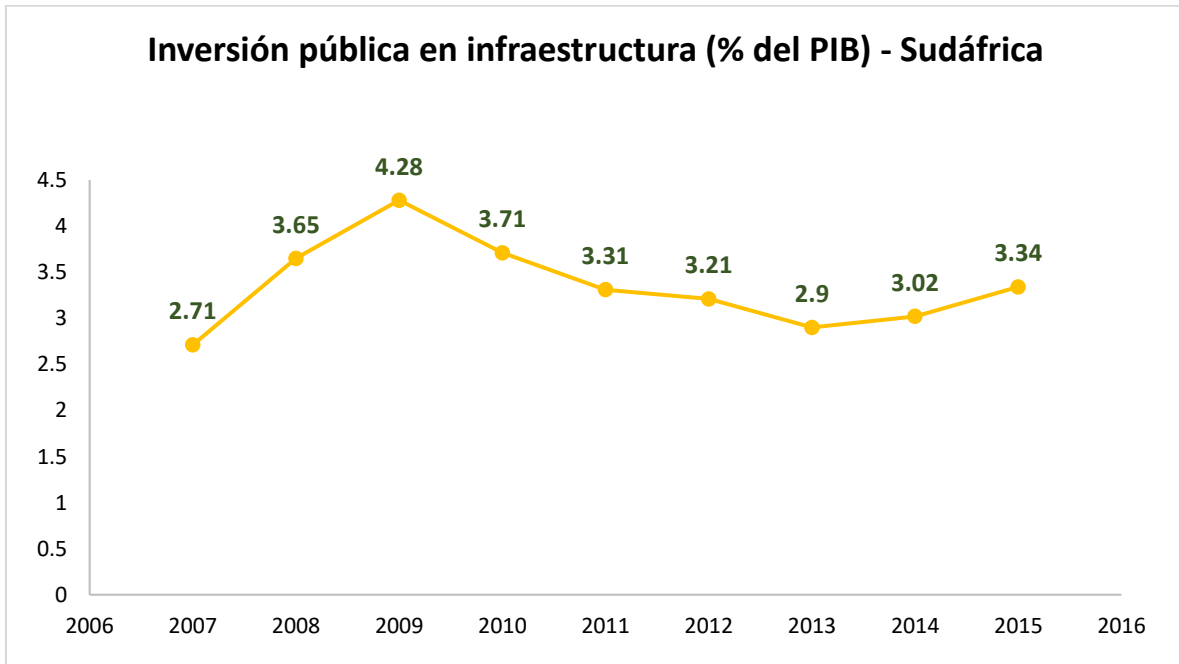


Figura II.48: Inversión Pública en Infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2015 porcentaje del PIB (datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

En la figura II.48 se muestra que la mayor inversión pública en infraestructura se tuvo en el año 2009, justo un año antes del mundial de fútbol. Fuera de este año en los demás rara vez se ha superado el 3.5%.

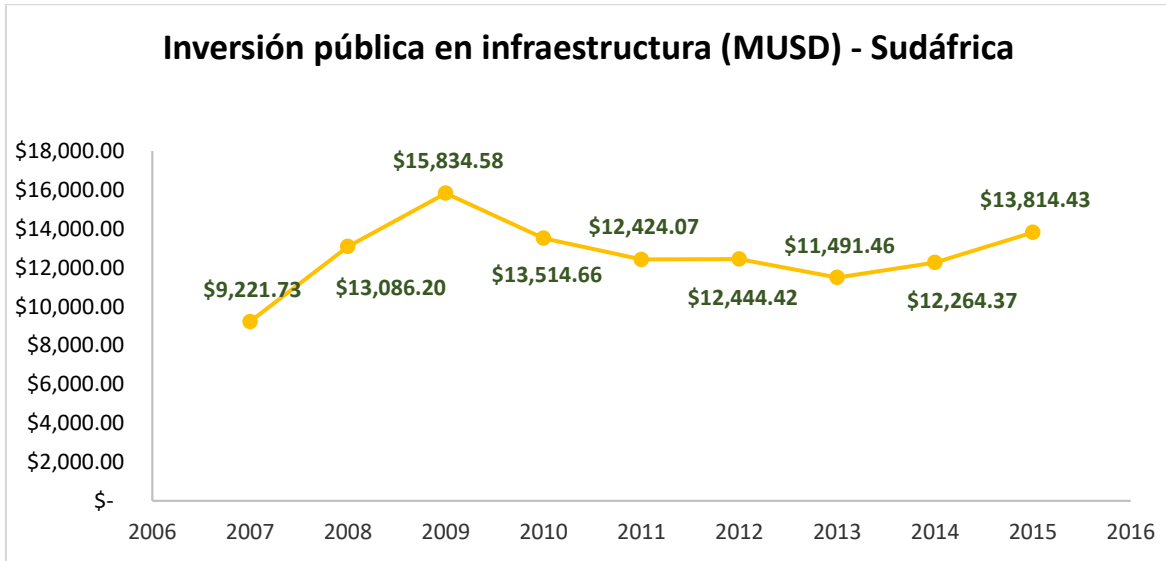


Figura II.49 Inversión pública en infraestructura en Sudáfrica 2007 – 2015 millones de dólares estadounidenses (Datos recabados de los reportes de “www.gihub.org”, 2019)

En cuanto a la figura II.49 se muestran los montos invertidos por cada año, en esta ocasión son la tendencia es muy similar a la de los porcentajes debido a que la variación del PIB no es muy notoria.

### 2.5.4 Deuda externa

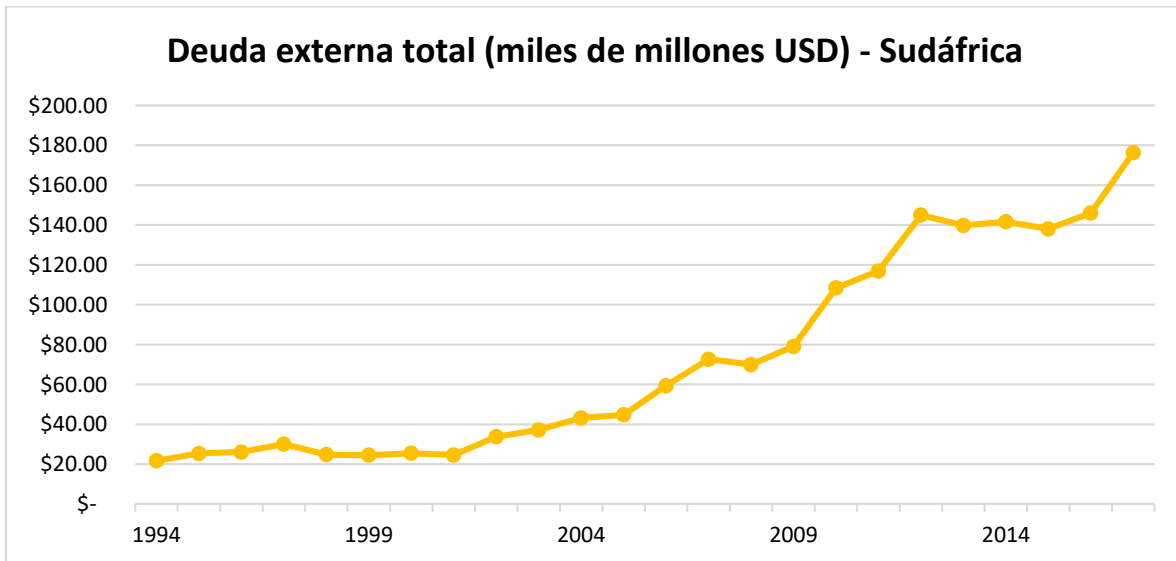


Figura II.50: Deuda externa en Sudáfrica 1960-2017 (datos recabados de: “datos.bancomundial.org”, 2019)

Como se observa en la figura II.50 la deuda externa de Sudáfrica en 2017 fue de USD \$176 mil millones, con una deuda del 50.42% del PIB. Su deuda per cápita es de USD \$3108.85 por habitante.





### **III. Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS**

En esta sección se compararán tres variables económicas entre México y los países BRICS, se construirá un modelo económico por país y un modelo para todos los países de inversiones en infraestructura vs porcentaje con el del crecimiento económico anual para saber el nivel de correlación entre dichas variables y obtener la relación entre ellas. El modelo será construido con información de montos presentados en miles de millones de dólares estadounidenses.

Una vez realizado y analizado este modelo se describirán las políticas de inversión y programas para el desarrollo de nueva infraestructura de los países cuyas inversiones en infraestructura se reflejan con mayor impacto en el PIB, es decir, los que mejor se ajustan al modelo.

Después de haber hecho lo anterior y analizando dichas políticas se mencionarán los sectores que más aportan al PIB en China e India. Asimismo, se señalarán los sectores de infraestructura con más necesidad de inversión en los años futuros a nivel global.

Finalmente se analizarán ciertos aspectos en el marco regulatorio, ligados a las políticas de inversión, tanto de China como de India para incentivar la inversión extranjera directa en proyectos de infraestructura.

### 3.1 Modelo económico

Para poder obtener un modelo que muestre el nivel de correlación entre la inversión pública en infraestructura con el crecimiento económico primero es necesario comparar a los países BRICS con México en las principales variables económicas: El PIB, el PIB Per Cápita y el crecimiento económico. Y de igual manera compararlos en cuanto a la inversión que disponen para el sector infraestructura. A continuación, en las figuras III.1, III.2 y III.3, se realiza dicha comparación:

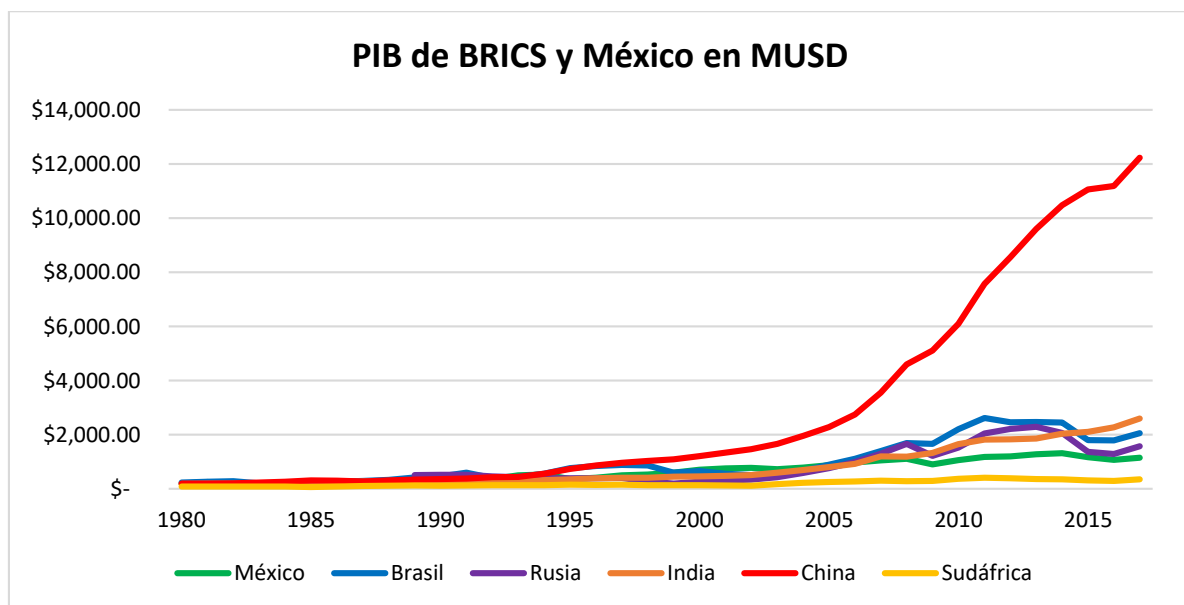


Figura III.1: Comparación del PIB entre países BRICS y México (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura III.1 se puede observar con claridad la enorme brecha entre China y los demás países en cuanto al PIB, ya mucho más abajo se puede observar que India Brasil y Rusia están por encima de México.

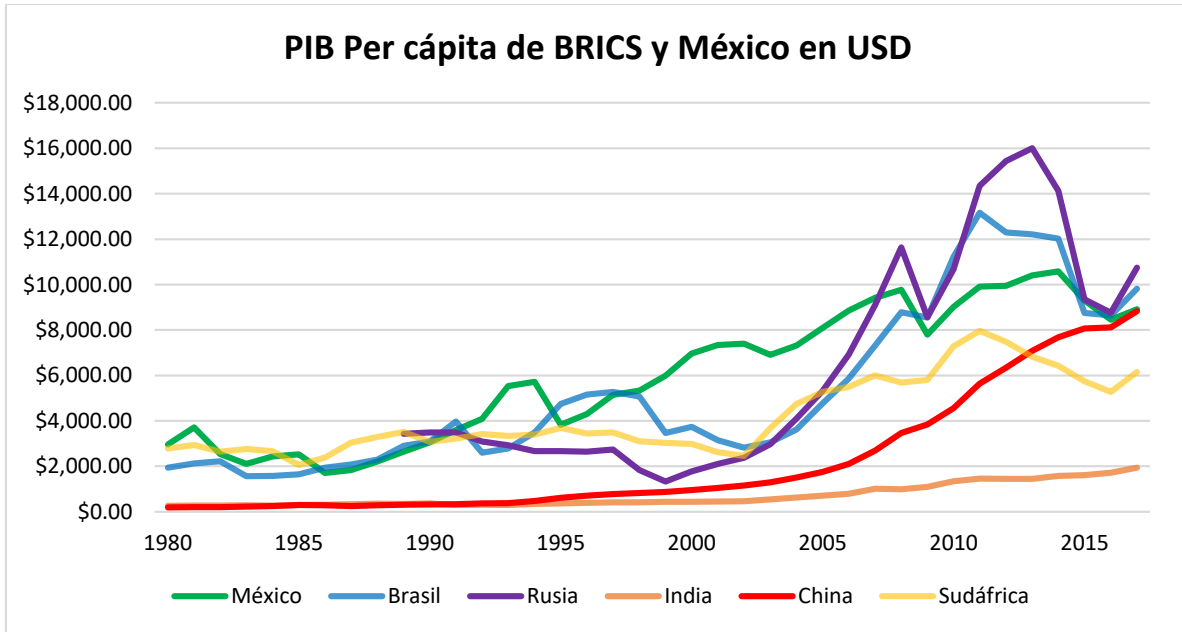


Figura III.2: Comparación del PIB per cápita entre países BRICS y México (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En cuanto al PIB Per Cápita la situación cambia radicalmente puesto que ahora tenemos el factor número de habitantes, se observa en la figura III.2 que China ya no se encuentra por encima de los demás países y que Rusia tiene el mejor PIB Per Cápita en comparación a los demás países, claramente influye su extensión territorial la cual es mucho mayor a su número de habitantes. De igual manera se observa a India en el último lugar demostrando de esta forma su bajísimo nivel de calidad de vida.

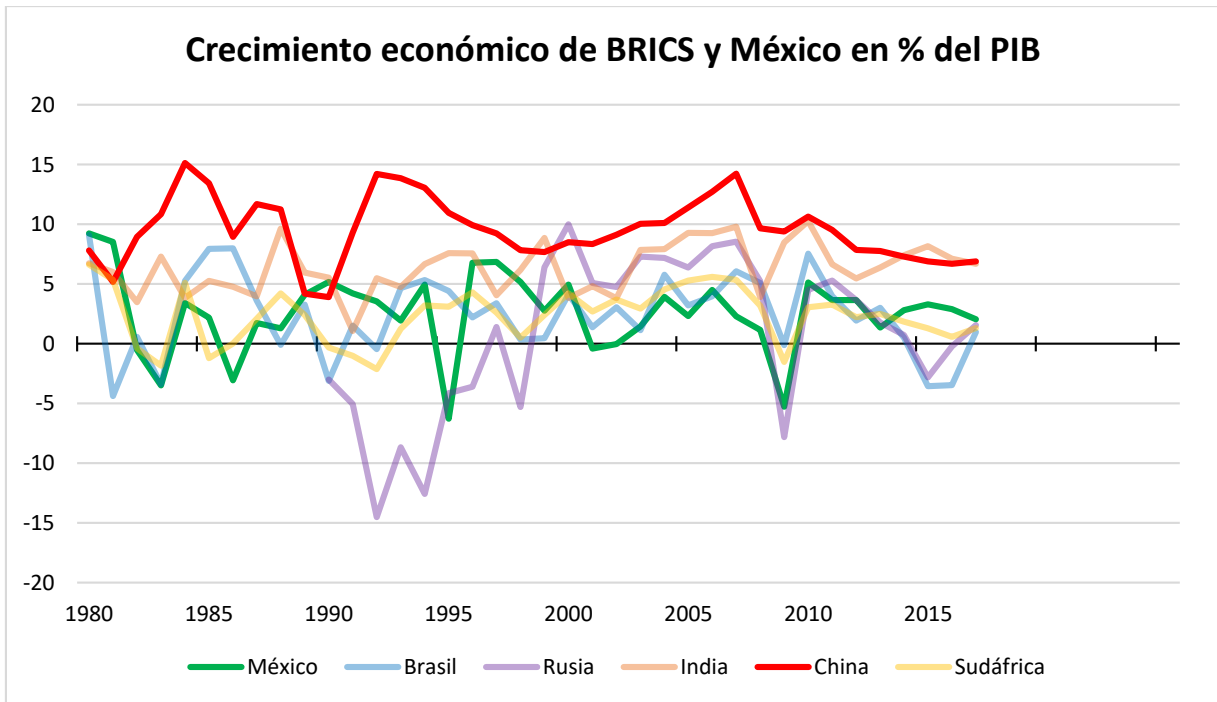


Figura III.3 Comparación del crecimiento económico entre países BRICS y México (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura III.3 podemos ver que tanto China como India son los que han crecido en una tasa más acelerada en los últimos años y no se observan recesiones en estos mismos años por lo que se puede concluir que son las economías más sólidas dentro de este grupo de países.

Para continuar con la construcción del modelo se tomaron datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico por cada país y se analizaron individualmente realizando una comparación entre estas dos variables con datos históricos de 2007 a 2015 y haciendo un modelo de regresión lineal con ese cubo de datos.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

Tabla III.1: Datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico en México (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

MÉXICO					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
<b>2007</b>	\$ 1,050,443,805,732.00	1.24	2.291	\$ 12,733,716,979.00	\$ 23,531,146,128.00
<b>2008</b>	\$ 1,062,456,519,192.00	1.04	1.143	\$ 10,924,615,579.00	\$ 12,012,713,459.00
<b>2009</b>	\$ 1,006,297,786,022.00	1.31	-5.285	\$ 13,918,180,401.00	\$ -(56,158,733,169.00)
<b>2010</b>	\$ 1,057,801,295,584.00	1.49	5.118	\$ 14,993,837,011.00	\$ 51,503,509,561.00
<b>2011</b>	\$ 1,096,548,640,919.00	1.4	3.663	\$ 14,809,218,138.00	\$ 38,747,345,335.00
<b>2012</b>	\$ 1,136,488,480,758.00	1.28	3.642	\$ 14,035,822,603.00	\$ 39,939,839,839.00
<b>2013</b>	\$ 1,151,877,579,920.00	1.42	1.354	\$ 16,138,136,426.00	\$ 15,389,099,161.00
<b>2014</b>	\$ 1,184,180,145,123.00	1.15	2.804	\$ 13,246,592,169.00	\$ 32,302,565,203.00
<b>2015</b>	\$ 1,223,115,888,816.00	1.44	3.287	\$ 17,052,194,089.00	\$ 38,935,743,692.00

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión para México:

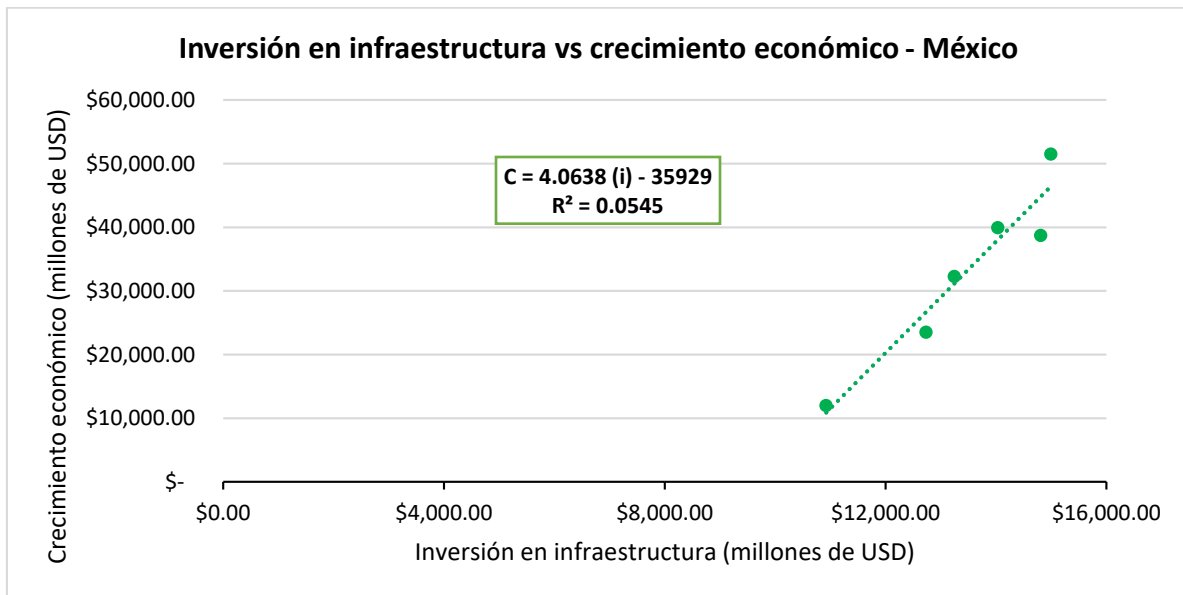


Figura III.4: Modelo para México de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

En el modelo de México se tiene una pendiente positiva lo que significa que cada inversión tiende a dar un crecimiento positivo, se obtuvo la ecuación mostrada en la figura III.4 la cual nos dice que aproximadamente México debe invertir \$8, 841.00 millones de dólares estadounidenses para tener un crecimiento del 0%, es decir

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

para mantener el PIB del año anterior y a partir de esta cifra aproximadamente por cada dólar estadounidense que se invierta de más se obtendrán \$4.06 dólares estadounidenses de crecimiento en el PIB. Esto, evidentemente no es completamente certero debido a los pocos datos que se tienen y a los decrecimientos que hacen que la ecuación no sea muy precisa y tenga un porcentaje de error alto.

Para Brasil se tienen los siguientes datos:

Tabla III.2: Datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico en Brasil (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

Brasil					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
2007	\$ 1,957,113,483,856.00	3.55	6.06	\$ 65,501,662,516.00	\$ 111,820,629,642.00
2008	\$ 2,056,812,669,847.00	3.92	5.09	\$ 76,718,848,567.00	\$ 99,633,866,622.00
2009	\$ 2,054,224,952,699.00	4.21	-0.125	\$ 86,591,813,400.00	\$ -(2,586,959,295.00)
2010	\$ 2,208,871,646,202.00	2.58	7.541	\$ 52,999,003,779.00	\$ 154,925,509,456.00
2011	\$ 2,296,661,550,704.00	2.79	3.985	\$ 61,627,518,929.00	\$ 88,029,667,252.00
2012	\$ 2,340,784,460,875.00	3.58	1.933	\$ 82,220,483,515.00	\$ 44,396,945,627.00
2013	\$ 2,411,120,883,018.00	2.71	3.01	\$ 63,435,258,889.00	\$ 70,464,765,257.00
2014	\$ 2,423,271,865,113.00	3.07	0.508	\$ 74,021,411,108.00	\$ 12,253,563,569.00
2015	\$ 2,337,348,378,396.00	2.97	-3.549	\$ 71,971,174,393.00	\$ -(86,020,510,963.00)

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión:

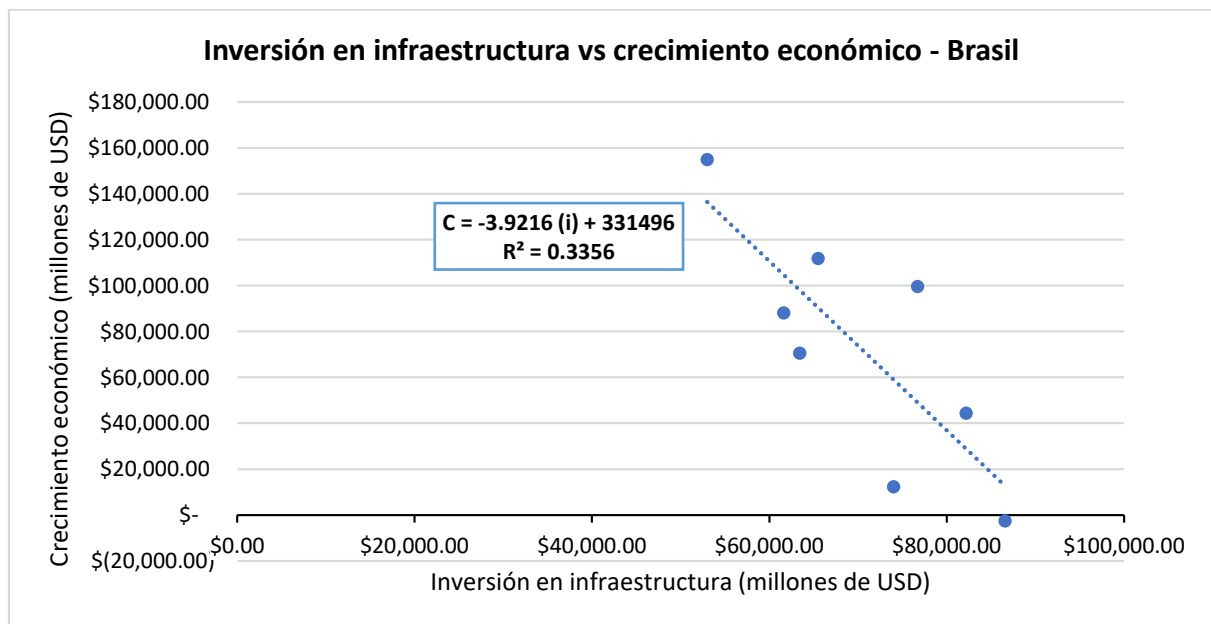


Figura III.5: Modelo para Brasil de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

En el modelo de Brasil se tiene una pendiente negativa lo que significa que cada inversión tiende a dar un decrecimiento, se obtuvo la ecuación mostrada en la Figura III.5 la cual nos dice que aproximadamente en las veces que Brasil ha invertido más en infraestructura es donde ha crecido menos, esto puede ser circunstancial por el periodo de tiempo analizado o nos dice que no se ha invertido correctamente en infraestructura y por lo tanto estas inversiones no han desencadenado un crecimiento económico. Por otro lado, podemos observar que cuando menos se invierte en infraestructura en Brasil se ha tenido un mayor crecimiento económico, quizá este crecimiento se deba a inversiones en otros sectores como por ejemplo en el sector financiero donde se ha desempeñado muy bien Brasil en los últimos años.

Para Rusia se tienen los siguientes datos:

*Tabla III.3: Datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico en Rusia (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)*

Rusia					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
<b>2007</b>	\$ 1,504,071,117,741.00	3.25	8.535	\$ 45,038,259,733.00	\$ 118,278,510,558.00
<b>2008</b>	\$ 1,583,004,071,093.00	3.66	5.247	\$ 55,049,002,909.00	\$ 78,932,953,351.00
<b>2009</b>	\$ 1,459,199,142,720.00	3.34	-7.82	\$ 52,872,335,974.00	\$-(123,804,928,373.00)
<b>2010</b>	\$ 1,524,917,468,442.00	3.37	4.503	\$ 49,175,011,109.00	\$ 65,718,325,722.00
<b>2011</b>	\$ 1,605,507,609,329.00	3.57	5.284	\$ 54,439,553,623.00	\$ 80,590,140,887.00
<b>2012</b>	\$ 1,664,203,387,274.00	3.39	3.655	\$ 54,426,707,956.00	\$ 58,695,777,944.00
<b>2013</b>	\$ 1,693,915,317,353.00	3.22	1.785	\$ 53,587,349,070.00	\$ 29,711,930,079.00
<b>2014</b>	\$ 1,706,426,588,984.00	3.19	0.738	\$ 54,035,898,623.00	\$ 12,511,271,631.00
<b>2015</b>	\$ 1,658,164,735,743.00	2.67	-2.82	\$ 45,561,589,925.00	\$ (48,261,853,241.00)

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión:

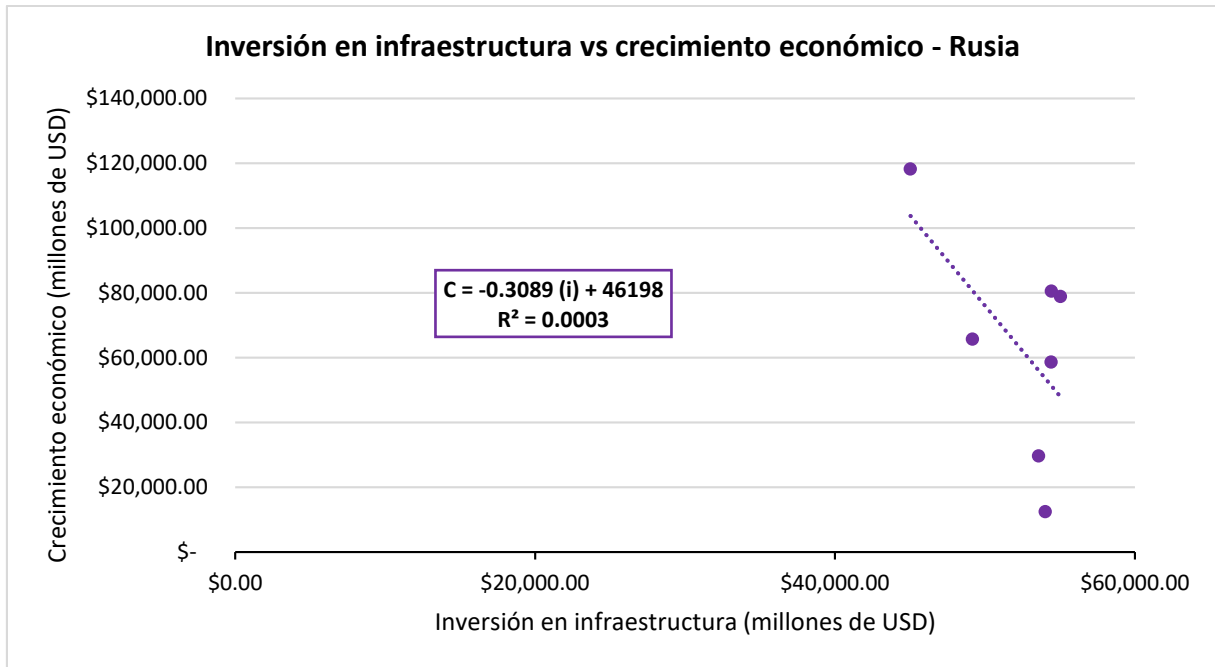


Figura III.6: Modelo para Rusia de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

En el modelo de Rusia de igual manera se tiene una pendiente negativa lo que significa que cada inversión tiende a dar un decrecimiento, se obtuvo la ecuación mostrada en la figura III.6 la cual nos dice que aproximadamente en las veces que Rusia ha invertido más en infraestructura es donde ha crecido menos, esto puede nos dice que estás inversiones no han desencadenado un crecimiento económico. Por otro lado, podemos observar que cuando menos se invierte en infraestructura en Rusia se ha tenido un mayor crecimiento económico, quizá este crecimiento se deba a inversiones en otros sectores ya que Rusia invierte en otros sectores como por ejemplo el bélico y la tecnología los cuales le dan este crecimiento económico.



## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

Para India se tienen los siguientes datos:

Tabla III.4: Datos de Inversión en infraestructura y crecimiento económico en India (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

India					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
2007	\$ 1,388,940,404,162.00	4.1	9.801	\$ 52,894,408,914.00	\$ 126,448,088,187.00
2008	\$ 1,431,812,818,924.00	4.23	3.89	\$ 58,752,179,096.00	\$ 54,043,074,749.00
2009	\$ 1,544,380,258,529.00	3.99	8.479	\$ 57,129,331,475.00	\$ 121,414,632,853.00
2010	\$ 1,675,615,312,693.00	4.79	10.259	\$ 73,975,814,383.00	\$ 158,452,844,101.00
2011	\$ 1,763,439,576,430.00	3.82	6.638	\$ 64,008,504,944.00	\$ 111,233,419,989.00
2012	\$ 1,859,659,673,960.00	3.82	5.456	\$ 67,363,391,819.00	\$ 96,220,118,713.00
2013	\$ 1,978,419,519,434.00	3.89	6.386	\$ 72,340,761,317.00	\$ 118,759,845,474.00
2014	\$ 2,125,024,908,809.00	3.73	7.41	\$ 73,795,048,074.00	\$ 146,605,389,373.00
2015	\$ 2,294,947,293,526.00	3.98	8.154	\$ 84,575,991,370.00	\$ 173,283,563,010.00

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión:

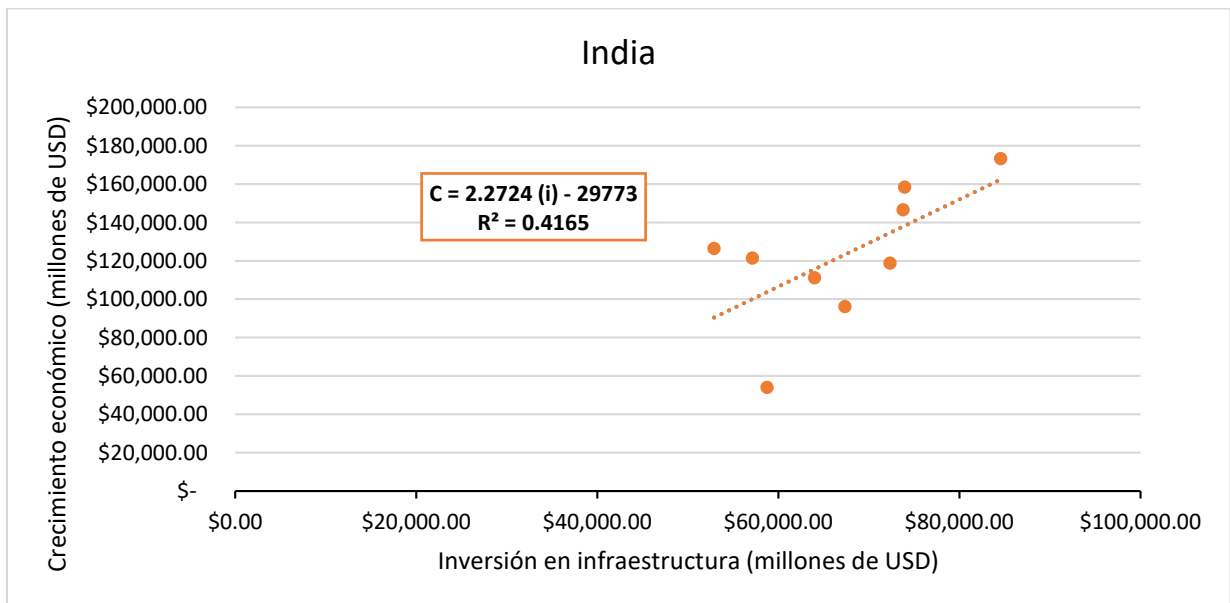


Figura III.7: Modelo para India de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

En el modelo de India se tiene una pendiente positiva lo que significa que cada inversión tiende a dar un crecimiento positivo, se obtuvo la ecuación mostrada en la figura III.7 la cual nos dice que aproximadamente India debe invertir \$13, 102.00 millones de dólares estadounidenses para tener un crecimiento del 0%, es decir para mantener el PIB del año anterior y a partir de esta cifra aproximadamente por

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

cada dólar estadounidense que se invierta de más se obtendrán \$2.27 dólares estadounidenses de crecimiento en el PIB. Esto, evidentemente no es completamente certero debido a los pocos datos que se tienen y a los decrecimientos que hacen que la ecuación no sea muy precisa y tenga un porcentaje de error alto, aunque menor que el modelo de México.

Para China se tienen los siguientes datos:

Tabla III.5: Datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico en China (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

China					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
2007	\$ 4,596,579,616,811.00	7.7	14.23	\$ 309,841,836,452.00	\$ 572,659,662,888.00
2008	\$ 5,040,346,714,259.00	7.37	9.654	\$ 338,767,917,758.00	\$ 443,767,097,448.00
2009	\$ 5,514,129,888,591.00	8.77	9.399	\$ 442,038,406,840.00	\$ 473,783,174,332.00
2010	\$ 6,100,620,488,867.00	8.51	10.636	\$ 469,252,453,519.00	\$ 586,490,600,275.00
2011	\$ 6,682,402,684,926.00	6.89	9.536	\$ 420,332,751,682.00	\$ 581,782,196,058.00
2012	\$ 7,207,389,755,117.00	6.53	7.856	\$ 436,360,895,325.00	\$ 524,987,070,191.00
2013	\$ 7,766,512,755,882.00	6.63	7.757	\$ 477,849,940,764.00	\$ 559,123,000,764.00
2014	\$ 8,333,286,913,499.00	7.05	7.297	\$ 547,539,149,289.00	\$ 566,774,157,617.00
2015	\$ 8,908,300,778,495.00	7.02	6.9	\$ 584,996,741,327.00	\$ 575,013,864,996.00

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión:

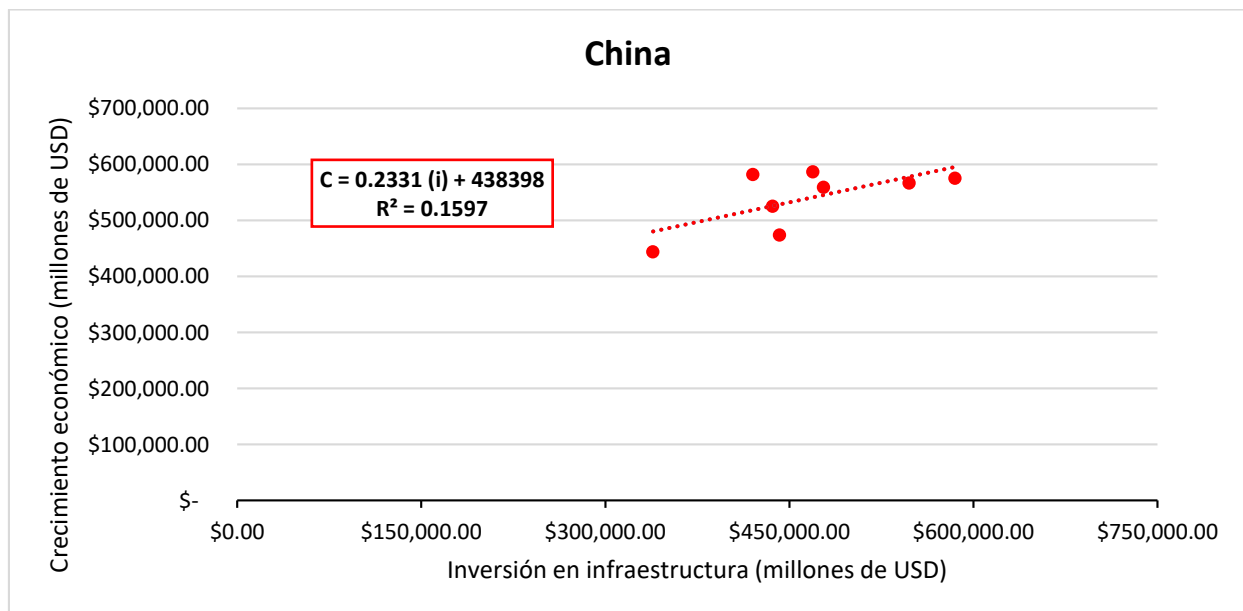


Figura III.8: Modelo para China de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

En el modelo de China se tiene una pendiente positiva lo que significa que cada inversión tiende a dar un crecimiento positivo, comparada a la pendiente positiva de México y a la de India, la de China no es tan pronunciada. Se obtuvo la ecuación mostrada en la Figura III.8 la cual nos dice que aproximadamente por cada dólar estadounidense que se invierta de más se obtendrán \$0.23 dólares estadounidenses de crecimiento en el PIB. Esto, evidentemente no es completamente certero debido a los pocos datos que se tienen y a los decrecimientos que hacen que la ecuación no sea muy precisa.

Para Sudáfrica se tienen los siguientes datos:

*Tabla III.6: Datos de inversión en infraestructura y crecimiento económico en Sudáfrica (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)*

Sudáfrica					
	PIB (USD)	Inv. (%)	Crecimiento (%)	Inversión (USD)	Crecimiento (USD)
<b>2007</b>	\$ 358,526,105,165.00	2.71	5.36	\$ 9,221,728,895.00	\$ 18,240,906,057.00
<b>2008</b>	\$ 369,966,840,760.00	3.65	3.191	\$ 13,086,202,838.00	\$ 11,440,735,595.00
<b>2009</b>	\$ 364,276,420,244.00	4.28	-1.538	\$ 15,834,580,784.00	\$ -(5,690,420,516.00)
<b>2010</b>	\$ 375,349,442,837.00	3.71	3.039	\$ 13,514,655,191.00	\$ 11,073,022,592.00
<b>2011</b>	\$ 387,676,549,661.00	3.31	3.284	\$ 12,424,066,557.00	\$ 12,327,106,824.00
<b>2012</b>	\$ 396,257,207,214.00	3.21	2.213	\$ 12,444,417,244.00	\$ 8,580,657,553.00
<b>2013</b>	\$ 406,104,993,310.00	2.9	2.485	\$ 11,491,459,009.00	\$ 9,847,786,096.00
<b>2014</b>	\$ 413,605,718,439.00	3.02	1.846	\$ 12,264,370,797.00	\$ 7,500,725,128.00
<b>2015</b>	\$ 418,898,007,437.00	3.34	1.279	\$ 13,814,430,995.00	\$ 5,292,288,998.00

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

Con los datos de la tabla anterior se construyó la siguiente gráfica de dispersión:

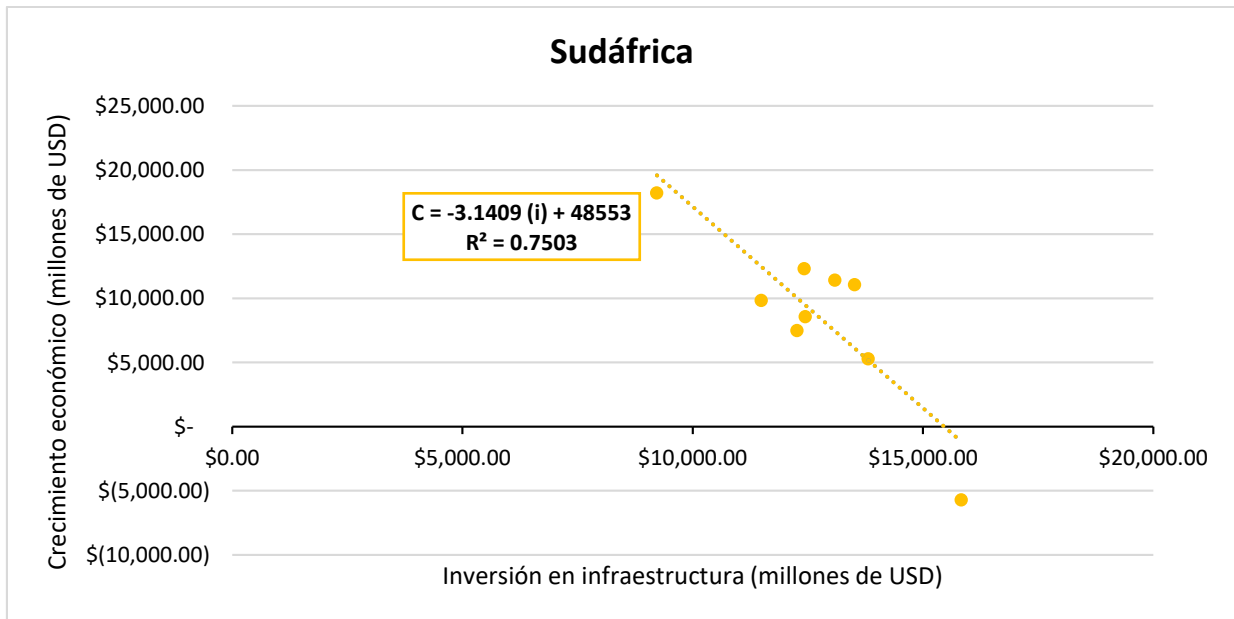


Figura III.9: Modelo para Sudáfrica de inversión en infraestructura vs crecimiento económico

En el modelo de Sudáfrica se tiene una pendiente negativa, lo que significa que cada inversión tiende a dar un decrecimiento, se obtuvo la ecuación mostrada en la Figura III.6 la cual nos dice que aproximadamente en las veces que Sudáfrica ha invertido más en infraestructura es donde ha crecido menos, esto puede nos dice que estas inversiones no han desencadenado un crecimiento económico. Por otro lado, podemos observar que cuando menos se invierte en infraestructura en Sudáfrica se ha tenido un mayor crecimiento económico, quizá este crecimiento se deba a inversiones en otros sectores ya que Sudáfrica invierte en otros sectores.

Después de mostrar los modelos por país se encontró que México, China e India tienen una pendiente positiva, pero la correlación en China e India es mucho mayor a la que hay en México, esto significa que las inversiones en infraestructura en estos dos países si impactan directamente al PIB.

Una vez realizados los modelos por cada país se determinó que los datos son pocos y en un rango corto por lo que se decidió analizar a los seis países en un mismo modelo. A continuación, se muestran dos histogramas con información de los seis países analizados.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

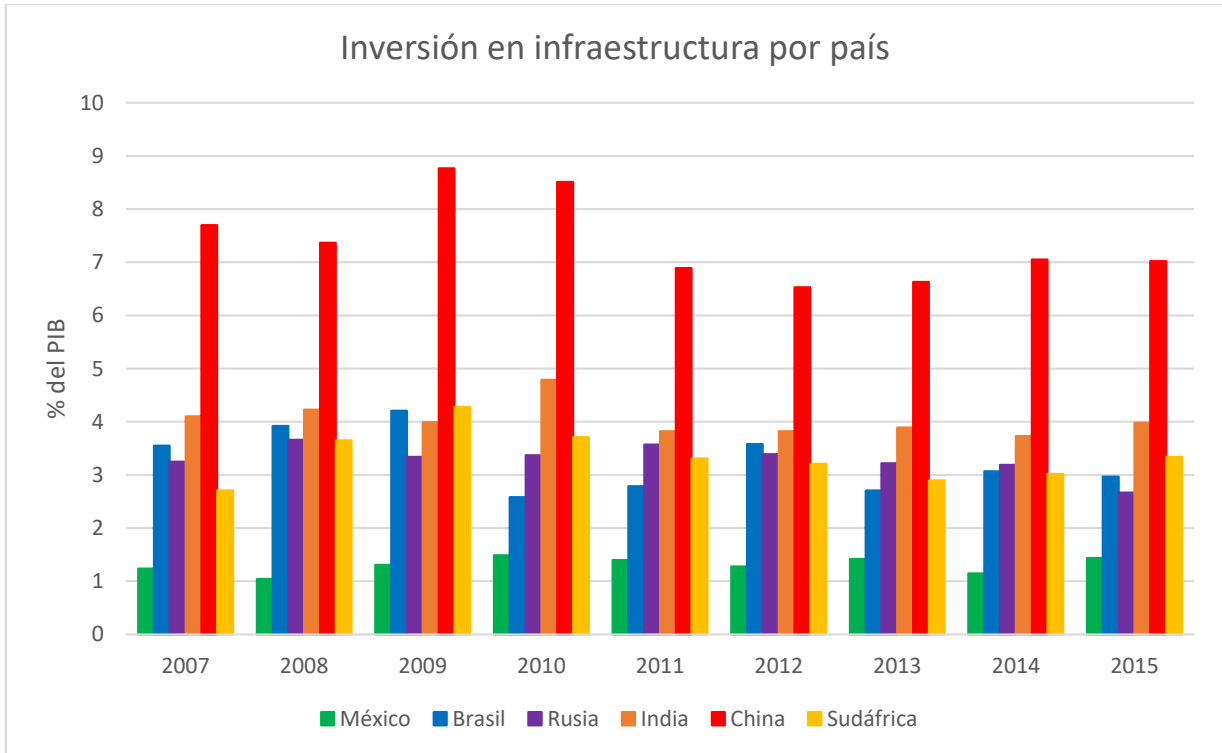


Figura III.10: Inversión en infraestructura por país en porcentajes del PIB (datos recabados de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

En la figura III.10 es claro que China sobresale en cuanto a inversiones en infraestructura, todos los años sus porcentajes están por encima del 6.5%. En segundo lugar, le sigue India con inversiones del orden del 4%. En último lugar se encuentra México quien invierte menos del 2% según los datos del Global Infrastructure HUB (HUB, 2019) basados en cumbres G20.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

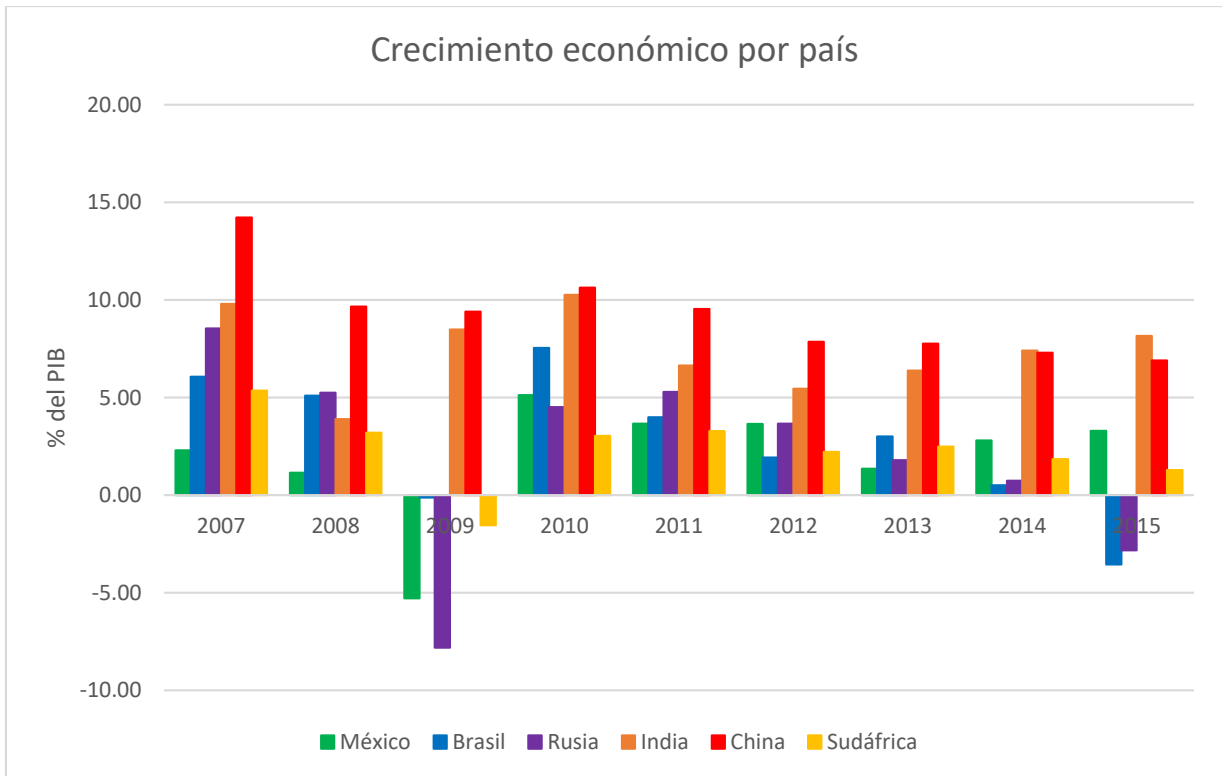


Figura III.11 Crecimiento económico por país en porcentaje de variación del PIB (datos recabados de: "datos.bancomundial.org", 2019)

En la figura III.11 se observa que tanto China como India son las dos naciones que han crecido en mayor porcentaje en los últimos años, asimismo se observa que México y Sudáfrica no han crecido mucho en este periodo. En 2009 se observan las recesiones más severas en Rusia y México ya que tuvieron un decrecimiento de -7.82% y de -5.29% respectivamente.

Con base en los datos de todos los países presentados en las tablas y gráficas anteriores se hizo un modelo como el que se hizo por cada país para todos los países, así se obtuvo la tendencia lineal de la relación entre inversión pública en infraestructura y el crecimiento económico.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

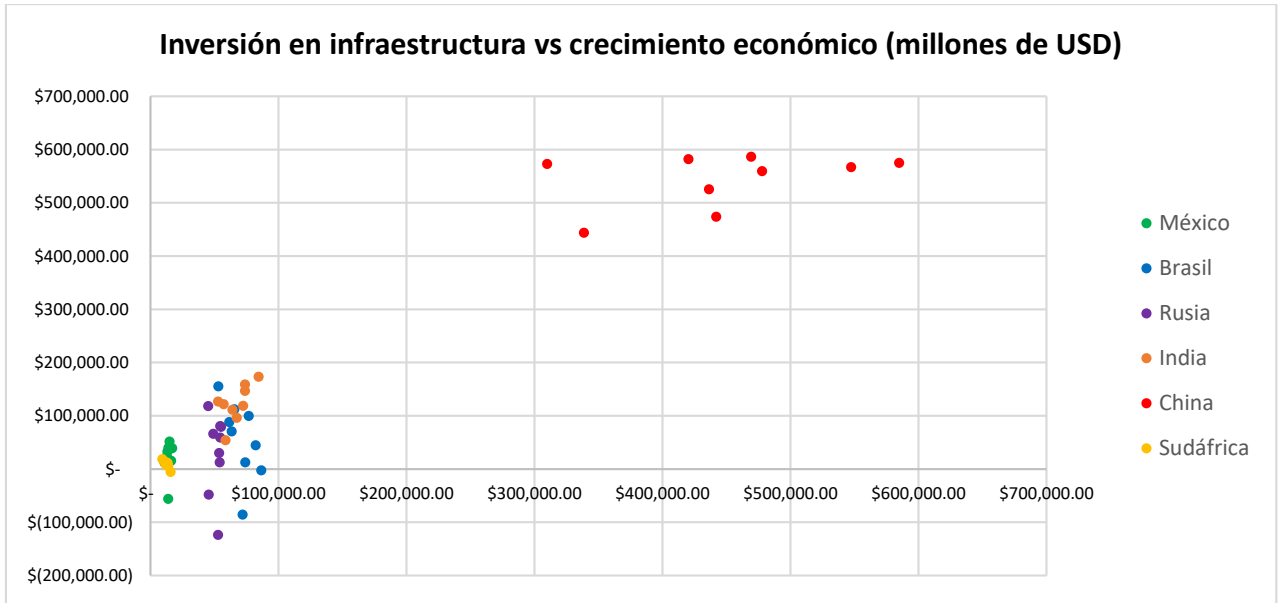


Figura III.12: Modelo de inversión en infraestructura vs crecimiento económico para todos los países (datos recabados de: "datos.bancomundial.org" y de los reportes de "www.gihub.org", 2019)

En la figura II.12 podemos observar los datos presentados en las tablas anteriores en una sola gráfica. Es evidente la brecha que existe entre China y los demás países en los dos aspectos, inversión y crecimiento.

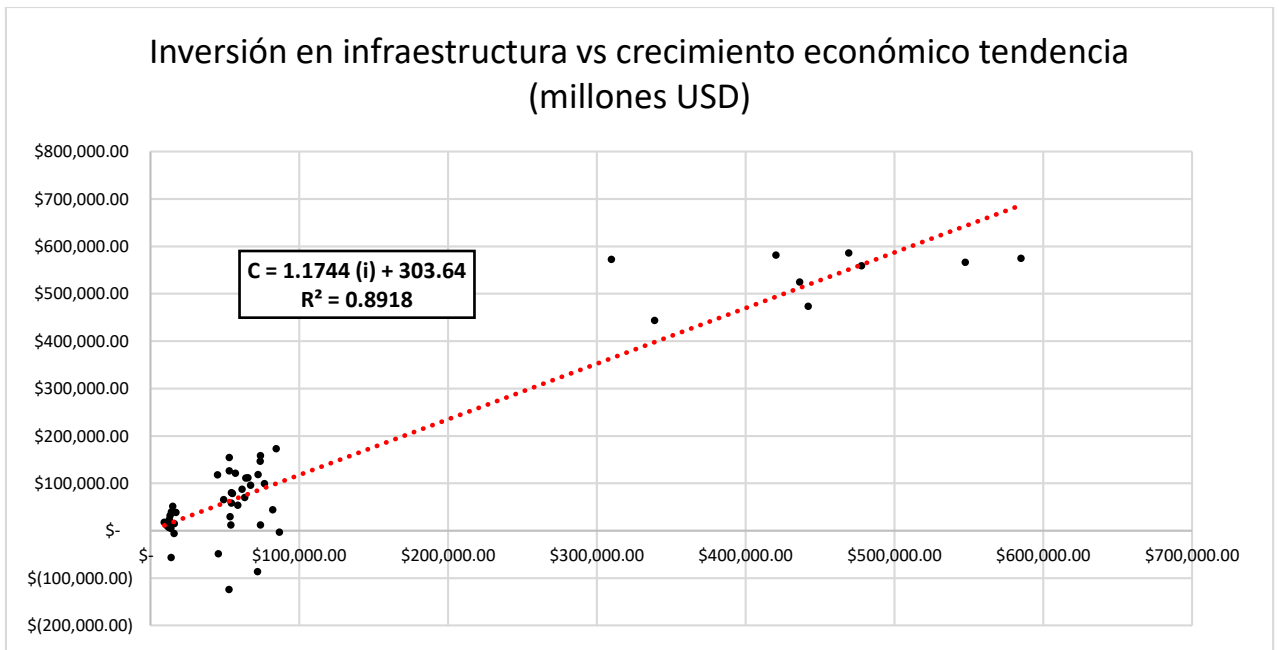


Figura III.13: Tendencia del modelo de Inversión en infraestructura vs crecimiento económico para todos los países.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

Gracias a una regresión lineal se pudo obtener una línea de tendencia y su respectiva ecuación la cual se muestra en la figura III.13, dicha ecuación presenta una pendiente positiva lo que nos indica que esta relación es directamente proporcional, es decir, entre más se invierta más crecimiento económico se va a tener. A pesar de que algunos países en su modelo individual presentaron pendientes negativas, el modelo con todos los países, gracias a que tiene más datos en un mismo modelo, ya muestra un comportamiento más constante y con un porcentaje de error mucho menor a cada uno de los modelos individuales.

Para disminuir el error en el modelo se eliminaron algunos datos extraordinarios con decrecimientos económicos muy pronunciados los cuales se deben a la crisis económica ocurrida en 2008 y/o a otros factores de índoles similares. Gracias a esto se obtuvo la siguiente gráfica y la siguiente ecuación:

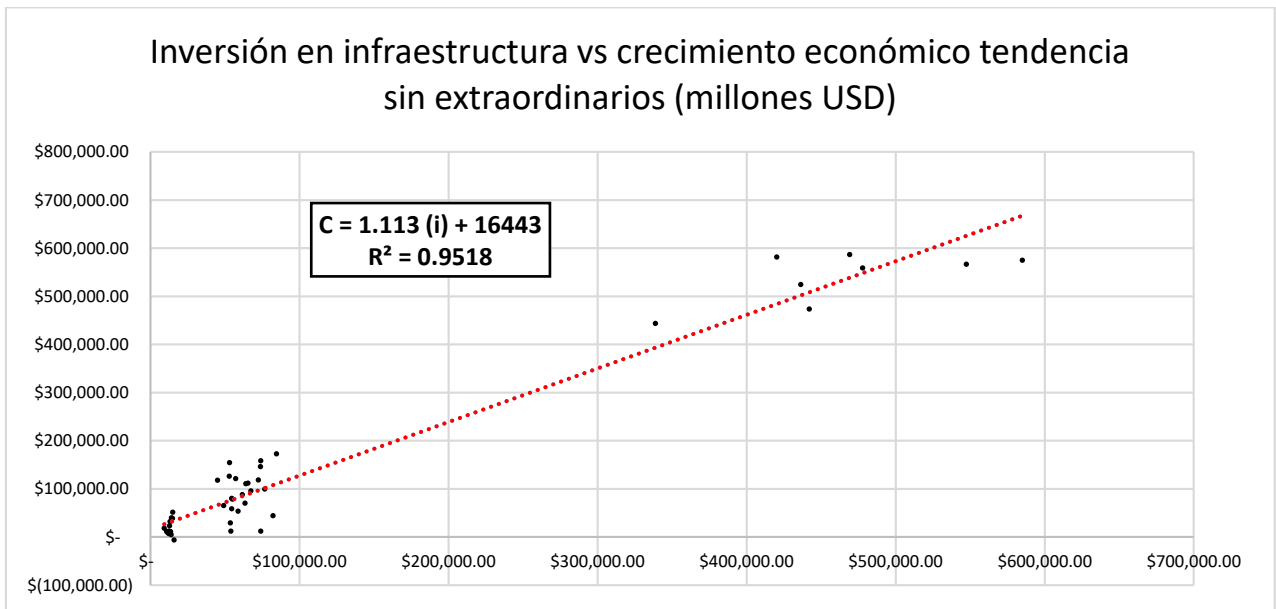


Figura III.14 Tendencia del modelo de Inversión en infraestructura vs crecimiento económico sin extraordinarios para todos los países.

Como se observa en la figura III.14 se obtuvo la siguiente ecuación:

$$C = 1.113 (i) + 16443$$

Para saber que tan dependientes son la inversión en infraestructura y el crecimiento económico, es decir cuál es el nivel de correlación que existe entre estas variables se recurre al  $R^2$  el cual es un porcentaje que nos indica precisamente el nivel de correlación entre las variables analizadas y que tan confiable es el modelo para un pronóstico. En este modelo tenemos un  $R^2 = 95.18\%$ <sup>14</sup> el cual nos indica un nivel de correlación muy alto.

<sup>14</sup> El  $R^2$  se calculó mediante la función en Excel de mostrar este indicador en la regresión lineal.



### 3.2 Política de inversión

Una política de inversión es la guía que debe seguir el proceso de inversión, ya sea pública o privada, para una correcta planeación financiera. En esta se especifican los riesgos, objetivos y restricciones que conllevan o deben cumplir las inversiones.

Tomaremos en cuenta las políticas de inversión pública en infraestructura más importantes que se han llevado a cabo en China e India ya que estos son los países que más se alinean al modelo económico ya desarrollado.

Primeramente, es importante mencionar que China creció en infraestructura gracias a la planificación de sus proyectos, desde 1953 su gobierno realiza planes quinquenales para generar estrategias y políticas que ayuden al crecimiento económico (Pekín, 2018).

Las políticas se centran principalmente en aumentar la eficiencia de los proyectos, en China es evidente que el hecho de invertir en infraestructura le trajo muchos beneficios económicos, pero también muchos problemas sociales, el mayor: el cambio climático y la contaminación excesiva. Para solucionar este problema China decidió optar por una política que se denomina como “win-win” (ganar-ganar) cuyo principal objetivo es que todos ganen en un proyecto y tener una concepción amplia del desarrollo del mismo, es decir, un desarrollo sustentable.

Otra de las políticas importantes en China fue fortalecer sus lazos con América Latina y de esta forma destinar recursos a inversiones en proyectos de infraestructura en estas regiones. Asimismo, China se unió al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para destinar 350 millones de dólares estadounidenses a proyectos en los sectores público y privado. A pesar de que muchas veces estos son préstamos, indirectamente es inversión en infraestructura y quizá porque en China ya no se necesite debido a su amplio desarrollo en este sector y por esto opte por buscar estas inversiones en otras regiones.

En resumen, para China las políticas de inversión se enfocan en:

- Una buena planificación de los proyectos
- Proyectos sustentables
- Desarrollo multilateral

En el caso de India se observa el mismo comportamiento en cuanto al desarrollo sustentable ya que se encuentra en una etapa de transición en cuanto a la generación de energía dejando atrás los combustibles fósiles por generación de energía limpia y hasta incentivando con programas sociales a sus habitantes a usar focos led. Un plan que llevo a cabo India según (Dubey, 2004) fue descentralizar el sector energético y apoyarse en sus entidades estatales.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

En el sector de las comunicaciones un gran hito fue cuando en 1994 gracias a la Política Nacional de Telecomunicaciones se dejó el monopolio atrás y se permitió la participación privada. Esta misma estrategia ayudo en muchos otros sectores, por ejemplo, en los puertos donde de igual manera se permitió la participación privada para sostener el comercio exterior ya que con la infraestructura que se tenía no era suficiente.

Hoy en día en India existen dos grandes programas en cuanto al desarrollo infraestructura derivados de políticas: Pradhan Mantri Awas Yojana (PMAY) y Smart City Mission.

El objetivo de Pradhan Mantri Awas Yojana (PMAY) es proveer un hogar a las personas que no tienen donde vivir, se centra en la construcción de viviendas y ayuda a una urbanización adecuada.

Smart City Mission es un programa el cual busca el desarrollo correcto y sustentable de la urbanización en India, sabemos que por el crecimiento descontrolado de la población en sus principales ciudades estas se tornan caóticas si no se lleva a cabo un plan de urbanización.

En resumen, para India las políticas de inversión se enfocan en:

- La privatización de empresas gubernamentales y la descentralización de algunos sectores de infraestructura.
- Construcción de vivienda
- Desarrollo urbano inteligente

### 3.3 Priorización sectorial

En esta sección se presentará la priorización sectorial en cuanto a inversiones de China e India con base en la aportación al PIB de dichos sectores y las necesidades globales de inversiones en infraestructura en los próximos años.

Para poder definir las inversiones y el porcentaje del PIB que se destinará a ciertos sectores es importante tomar en cuenta que sectores aportan más a la economía del país.

En china se tiene la siguiente gráfica de aportación al PIB por sector:

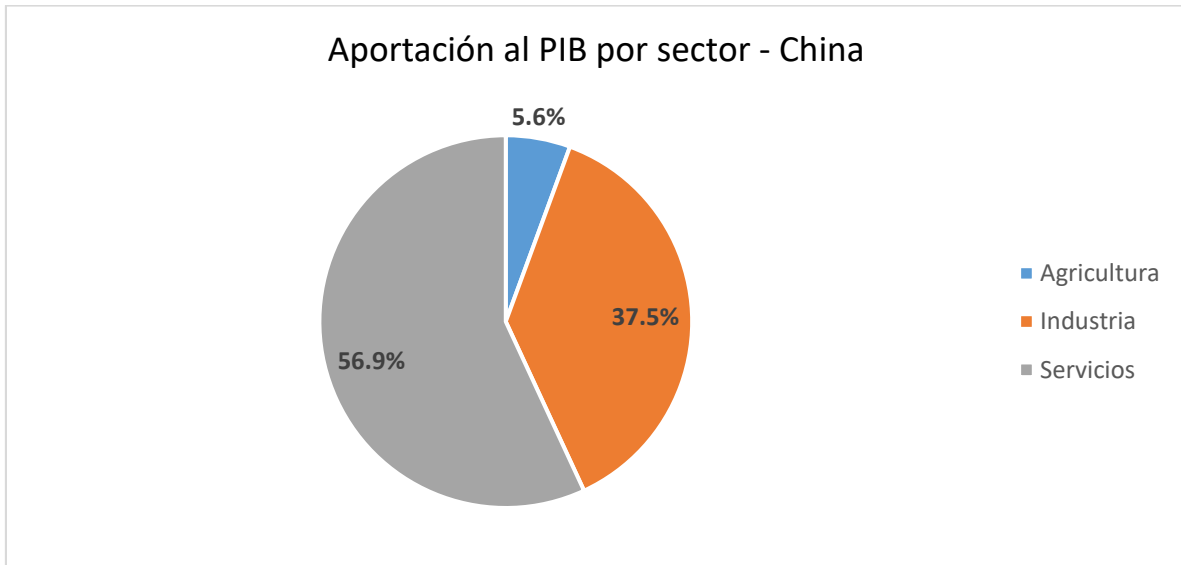


Figura III.15: Aportación al PIB por sector en China

En la figura III.15 se observa que los servicios y la industria aportan la mayor parte al PIB, cabe destacar que la infraestructura se encuentra dentro del sector servicios y el sector de la construcción en China es muy importante ya que aporta alrededor del 6.4% al PIB.

China cuenta con la segunda red más extensa en carreteras, pero irónicamente China gasta demasiado en logística, es decir, le es más fácil exportar mercancías a otros países que distribuirlas dentro del mismo país debido al mal estado de su red carretera lo que hace necesaria una amplia inversión en este sector.

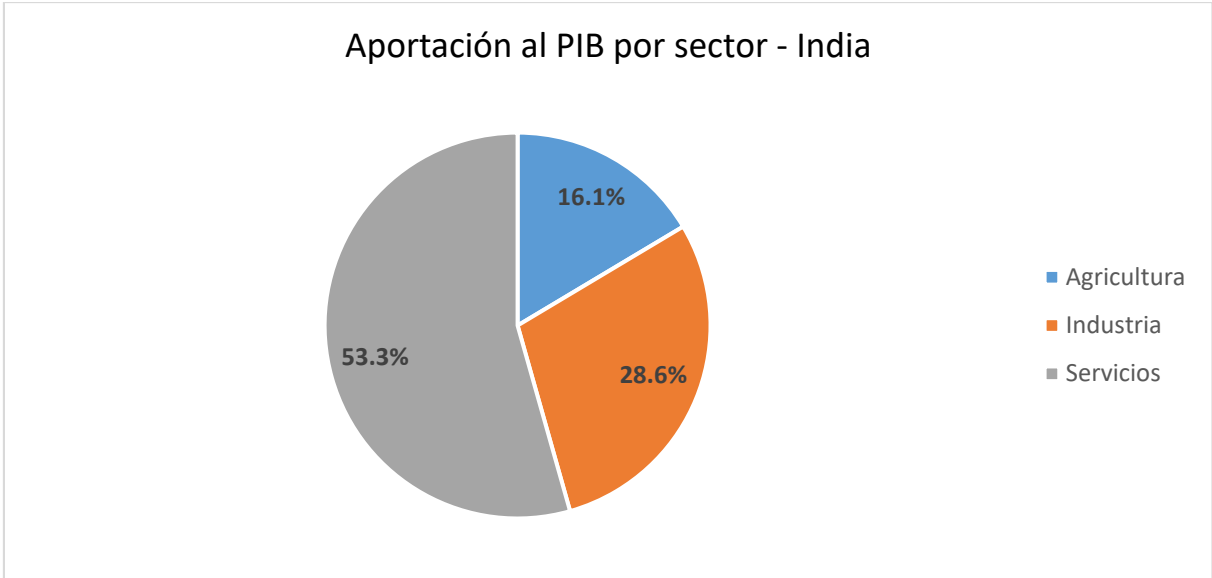


Figura III.16: Aportación al PIB por sector en India

En la figura III.16 se observa que como en China los servicios y la industria aportan la mayor parte al PIB. Sin embargo, en India la agricultura aporta más del doble al PIB en comparación con China.

En India se está optando por invertir en proyectos de infraestructura en el sector energético ya que hay un déficit debido a la transición energética que está pasando.

A pesar que estos datos son de entrada al PIB, los de salida, es decir, las inversiones y el gasto son muy similares. Si un sector está aportando constantemente al desarrollo económico es evidente que se debe invertir en este sector.

Según el Reporte de Estimación de Inversiones en Infraestructura de la OECD la necesidad de inversiones en infraestructura es mayor en los sectores energéticos y de transporte.

## Modelo de inversiones en infraestructura en países BRICS

Tabla III.7: Estimación de la inversión global en infraestructura hecha por la OECD en el periodo de 2016 a 2030. (Datos obtenidos del "Technical note on estimates of infrastructure investment needs")

Sector		Promedio Anual (Trillones de USD)	Fuente
Energía	Energía y electricidad	0.7	IEA, 2017
	Energía primaria y cadena de suministro	1	IEA, 2017
	Demanda y eficiencia de energía	0.4	IEA, 2017
Transporte	Carreteras	2.1	IEA, 2016a
	Vías ferroviarias	0.4	IEA, 2016a
	Aeropuertos y puertos	0.2	OECD, 2012

Como se observa en la tabla III.7 el sector con más necesidad de inversión en los próximos años son las carreteras seguido del sector de energía primaria y cadena de suministro.

### 3.4 Marco regulatorio

Un marco regulatorio comprende ciertas reglas que un país define para llevar a cabo una correcta inversión o para incentivar la inversión extranjera. En este caso se hablará del marco legal en China e India para incentivar las inversiones extranjeras directas.

En China se establece el llamado Catálogo de Inversiones el cual “clasifica los proyectos de inversión extranjera en prohibidos, restringidos o incentivados. Los proyectos correspondientes a la categoría de “autorizados” no se incluyen en el Catálogo. Normalmente, los proyectos incentivados corresponden a inversiones en alta tecnología y nuevas tecnologías, así como en energía y ahorro de materiales. La categoría restringida se refiere a proyectos de inversión en los que se utiliza tecnología obsoleta, que son perjudiciales para el medio ambiente o que afectan a sectores protegidos. Los proyectos que representen una amenaza para la seguridad nacional, que sean contrarios al interés público o que resulten perjudiciales para el medio ambiente están prohibidos para la inversión extranjera.” (Cuatrecasas, 2011)

Esto quiere decir que tiene más incentivos legales en proyectos sustentables que en proyectos que afecten al medio ambiente.

Por su parte el marco regulatorio en India está muy ligado a las políticas mencionadas en la sección anterior, principalmente en permitir e incentivar a las empresas privadas en la construcción de nueva infraestructura con las siguientes reglas:

En el sector de energía el gobierno de India elimina el 100% de impuestos en 10 años de los primeros 10 años de operación en proyectos de generación de energía.

En cuanto a proyectos de aeropuertos otorga el 100% de deducción en la utilidad de los primeros 10 años de operación y una deducción del 30% en los próximos cinco años.

#### **IV. Propuestas para detonar el desarrollo económico vía la infraestructura**

Una vez desarrollado el modelo económico y analizando las políticas de inversión, la priorización sectorial y el marco regulatorio de los países con mayor adopción del modelo se realizarán una serie de propuestas para el desarrollo económico en México apoyado en la inversión en infraestructura.

Es importante mencionar que no basta simplemente adoptar las mejores prácticas de otros países en México, cada país tiene diferentes entornos de inversión y condiciones económicas, políticas y sociales.

Primeramente, es importante **adoptar un modelo de planificación a largo plazo** y muy bien estructurado, en México existe un nuevo periodo de gobierno cada seis años y se ha vuelto un vicio buscar desarrollar proyectos de infraestructura en ese periodo, es decir, no existe una continuidad en un plan de desarrollo de infraestructura. Un proyecto de infraestructura no puede realizarse adecuadamente si no existe un proceso de análisis, estudio de impacto, diseño y presupuesto. No solo basta con realizar proyectos en un corto plazo, es necesario obedecer las necesidades de inversión, priorizar por sector y conocer el beneficio que se obtendrá, así como los riesgos.

La segunda recomendación es **dirigir mayor porcentaje de inversión al sector de la infraestructura**. México como lo pudimos observar en el análisis de inversiones públicas en infraestructura se quedó muy abajo en comparación a los demás países, así como es necesario saber invertir bien los recursos también es importante aumentar el presupuesto para proyectos de construcción principalmente en el sector energético y de transportes.

La tercera recomendación es **desarrollar proyectos sustentables**, está muy ligada a la planeación, pero esta se refiere a construir proyectos en donde todos ganen, tanto la sociedad y el medio ambiente como el crecimiento económico. México mucho tiempo fue un país que dependía en gran manera de su producción de petróleo, pero no aprovechó esto ya que tecnológicamente se quedó atrás en cuanto a la industria petrolera, simplemente exportaba el crudo. Hoy en día ya es muy tarde para invertir en esta industria, las potencias mundiales están optando por invertir en generación de energía limpia y, como este es un sector nuevo, quien desarrolle la mejor tecnología podrá obtener un gran beneficio económico. México si ha avanzado en cuanto a energías renovables, por ejemplo, con la última reforma energética por primera vez la Comisión Federal de Electricidad pagará a empresas privadas por la producción de energía limpia. Sin embargo, con el nuevo gobierno parece que se está retrocediendo incentivando la construcción de nuevas refinerías

La cuarta recomendación es **incentivar las inversiones extranjeras directas y suprimir monopolios** para una mayor competitividad. Como en China e India en México es necesario crear un mejor marco regulatorio para atraer inversiones extranjeras en donde se obtengan beneficios para los dos sectores, el público y el privado. Se puede desarrollar el modelo APP (Asociación Público Privada) con ofertas financieras atractivas para el sector privado. Es importante mencionar que crear un ambiente en donde se incentiven las inversiones privadas no significa dejar que se exploten los recursos en México sin ningún beneficio para el sector público y solo dejando ganancias en el sector privado. De igual manera se debe buscar descentralizar el desarrollo de la infraestructura, apoyarse en los gobiernos estatales e incluso en empresas privadas para la administración del sector energético. Dejar de ver la privatización como algo malo, se ha demostrado que para países en vías de desarrollo esta estrategia es eficiente mientras se tengan políticas sólidas y un marco regulatorio definido para un “win-win”.

La quinta recomendación es **buscar transparentar los procesos de contratación de obra**, tener un mejor control de los gastos en un proyecto público para que no se presenten casos de corrupción o por lo menos disminuirlos.

Por último, para un buen desarrollo económico es claro que se necesita inversión en infraestructura, pero para lograr desarrollar proyectos de infraestructura eficientemente es necesario el sector de la ciencia y la tecnología. Hoy en día en México muchos proyectos de infraestructura se desarrollan con tecnología obsoleta, procesos burocráticos y muchas veces con desconocimiento por lo que se opta por ingeniería extranjera. Es increíble que en muchos sectores se desarrollen nuevas tecnologías, pero en un sector como el de infraestructura, el cual aporta un gran porcentaje al PIB, aún se sigan usando tecnologías desarrolladas hace más de 100 años. Se **recomienda invertir en el desarrollo de nueva ciencia y tecnología nacional y así agilizar procesos de construcción implementando herramientas tecnológicas**.



## V. Conclusiones

Es claro que la infraestructura es la base para el desarrollo de un país. Con base en la comparación de las variables económicas entre México y los Países BRICS, se concluye que es muy parecido el patrón de crecimiento acelerado que han tenido los países BRICS en los últimos años, México sí ha crecido en los últimos años, pero no de la misma manera, esto podría deberse a diversos factores como la mala visión en la inversión pública en infraestructura.

Es claro que al haber inversión en infraestructura se refleja en el crecimiento económico. El nivel de correlación que existe entre la inversión pública en infraestructura y el crecimiento económico es muy alto ya que en el modelo económico creado para todos los países se observa claramente una tendencia lineal positiva y el coeficiente  $R^2$  es muy cercano a 1.

Analizando las políticas de inversión de India y China se puede decir que los factores más importantes para incentivar inversiones y que esas inversiones sean redituables son la descentralización de empresas públicas y el permitir la participación privada en sectores de infraestructura siempre y cuando los proyectos se planeen de una forma sustentable. De igual manera el tener un marco regulatorio en el cual se fijen reglas en donde tanto los inversionistas extranjeros como el sector público ganen es vital para el desarrollo de nueva infraestructura.

Se analizaron los sectores que más aportan al PIB en un país y es claro que el sector de servicios es el que más contribuye y dentro de este sector un alto porcentaje proviene del sector de la construcción. De igual manera se revisaron las necesidades de inversión en los sectores de infraestructura por lo que se concluyó que a los sectores a los que se debe dirigir la inversión en infraestructura son el energético y el de transportes. Esto debido a que hay déficit en estos sectores y también porque son de donde más se puede obtener un beneficio económico.

## Bibliografía

- Cuatrecasas, G. P. (Septiembre de 2011). *Negocios en China: Aspectos legales y fiscales*. Obtenido de [cuatrecasas.com](https://www.cuatrecasas.com/media_repository/docs/esp/negocios_en_china_a_aspectos_legales_y_fiscales_869.pdf):  
[https://www.cuatrecasas.com/media\\_repository/docs/esp/negocios\\_en\\_china\\_a\\_aspectos\\_legales\\_y\\_fiscales\\_869.pdf](https://www.cuatrecasas.com/media_repository/docs/esp/negocios_en_china_a_aspectos_legales_y_fiscales_869.pdf)
- Dubey, R. (26 de July de 2004). *Infrastructure laws in India*. Obtenido de Mondaq:  
<http://www.mondaq.com/india/x/27497/real+estate/Infrastructure+Laws+in+India>
- Escuer, E. F. (10 de Mayo de 2013). *nuevatribuna.es*. Obtenido de ¿Qué son los BRICS?: <https://www.nuevatribuna.es/articulo/mundo/-que-son-los-brics/20130510141412091961.html>
- Expansión. (2019). *Expansión Datos Macro*. Obtenido de Expansión Datos Macro:  
<https://datosmacro.expansion.com>
- Faría, H., & Sabino, C. (1997). *La Inflación que es y como eliminarla*. Caracas: CEDICE.
- HUB, G. I. (Octubre de 2019). *Global Infrastructure HUB*. Obtenido de Global Infrastructure HUB: <https://www.gihub.org/>
- Jiménez, F. (2012). *Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta*. Fondo Editorial.
- Larraín , F., & Sachs, J. (2013). *Macroeconomía en la economía global*. Santiago de Chile: Pearson.
- Massad, C., & Zahler , R. (1987). *Deuda Interna y estabilidad financiera volumen I: Aspectos analíticos*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Mundial, B. (Octubre de 2019). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial:  
[bancomundial.org](http://bancomundial.org)
- OECD. (2017). *Technical note on estimates of infrastructure investment needs* .
- Pekín, O. E. (2018). *INFORME ECONÓMICO Y COMERCIAL*.
- Romo, H. G. (2004). Regreso hacia una economía humana: El indicador de desarrollo humano. *Comercio Exterior*, 46.