

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**



**TRABAJO DIRIGIDO**

**“DETERMINANTES ECONÓMICOS EN LOS COSTOS DE  
CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ  
1990-2019”**

POSTULANTE: Xavier Henry Mendoza Bustillos

DOCENTE TUTOR: M.Sc. Ramiro Tapia Suxo

LA PAZ – BOLIVIA

2023

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado.

De igual manera, dedico este trabajo a mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me han ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi compañera de vida que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo incondicional.

A mis hijos que son el motor de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero aprovechar estas líneas para agradecer a todas las personas que me han ayudado y me han apoyado para culminar este proyecto.

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento al Tutor de este documento, Mg.Sc. Ramiro Tapia Suxo, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

Asimismo, agradezco a mis compañeros de Universidad por su apoyo personal y humano, especialmente a Roger, Erick y Carlos.

A todos mis docentes de la Carrera que durante años y dedicación me transmitieron sus conocimientos que fueron pilares fundamentales para abordar este trabajo.

Y finalmente mi eterno agradecimiento al M.Sc. Roberto Ticona García por la revisión cuidadosa que ha realizado de este texto y sus valiosas sugerencias en momentos de duda.

## RESUMEN

En los últimos años Bolivia ha experimentado un auge en el sector inmobiliario, por lo que el sector de la construcción tuvo un crecimiento constante llegando a tasas de crecimiento de hasta el 9% por año, en los periodos 2008-2010, lo cual significa un considerable número de nuevas construcciones. Posteriormente se manifiesta un descenso hasta que a partir de 2013 se retoma una tendencia ascendente.

El comportamiento del sector de la construcción dentro del contexto de la economía nacional, es una motivante esencial para la realización del presente Trabajo Dirigido y de esta manera describir lo que conlleva el sector. Por lo cual, en el presente documento se pretende identificar las principales variables de naturaleza económica que se relacionan con los Costos de Construcción para un adecuado pronóstico de las mismas en el Municipio de La Paz.

Por lo tanto, a partir de los nuevos retos del sector, se pretende realizar una serie de recomendaciones que permitan establecer un panorama completo que posibilite la toma de decisiones que garanticen el resultado final esperado.

El Trabajo de investigación consta de cuatro capítulos; los dos primeros resumen el marco referencial metodológico del comportamiento del sector de la construcción dentro del contexto de la economía nacional, sus aspectos de políticas públicas, de vivienda, su marco normativo e institucional que conlleva y la aplicación metodológica que se aplicará para el desarrollo de la investigación, el tercer capítulo comprende el análisis de las categorías económicas que comprende el precios de materiales, sector de la construcción y variables económicas medibles como ser el Índice del Costo de Construcción, el precio del hierro, inflación, el Producto Interno Bruto y los Estados Financieros de las Empresas Constructoras del Municipio de La Paz a través de un modelo de Vectores Autorregresivos VAR; el cuarto capítulo contiene las conclusiones identificadas y una propuesta alternativa de solución específicamente en la incertidumbre en los costos de construcción en el Municipio de La Paz.

## INDICE

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>MARCO REFERENCIAL METODOLOGICO</b> .....	<b>1</b>
1. Identificación del tema.....	1
1.1 Identificar el tema.....	1
1.1.2 Alcance del tema.....	1
1.1.3 Relación.....	2
1.1.4 Relación con las funciones laborales que desempeña.....	4
1.2 Delimitación del tema.....	4
1.2.1 Delimitación temporal.....	4
1.2.2 Delimitación espacial.....	4
1.2.3 Delimitación sectorial.....	4
1.2.4 Referencia histórica de información.....	4
1.3 Delimitación de categorías y variables económicas.....	5
1.3.1 Categorías económicas.....	5
1.3.2 Variables económicas medibles.....	5
1.4 Identificación del problema.....	5
1.4.1 Problematización.....	5
1.4.2 Planteamiento del problema.....	5
1.4.3 Pregunta de investigación.....	6
1.5 Determinación de objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo general.....	6
1.5.2 Objetivos específicos.....	6
1.5.3 Matriz de Consistencia Metodológica.....	7
1.6 Marco Teórico.....	8
1.6.1 Teoría de costes de Stigler.....	8
1.6.1.1 Teoría de costos para la Economía.....	10

1.6.1.2 Índice del costo de la construcción.....	11
1.6.1.3 Rendimientos de mano de obra y sistemas de trabajo.....	17
1.6.1.4 Condiciones climatológicas .....	18
1.6.1.5 El presupuesto de obra .....	18
1.6.2 Análisis de precios unitarios .....	19
1.6.2.1 Costo de materiales.....	19
1.6.2.2 Costo de mano de obra .....	20
1.6.2.3 Desgaste de herramientas y/o reposición de equipos .....	20
1.6.2.4 Gastos generales – administrativos y sus incidencias.....	20
1.6.2.5 Impuestos.....	22
1.6.2.6 Utilidad .....	22
1.7 Aplicación Metodológica.....	22
1.7.1 Método de Investigación.....	22
1.7.2 Tipo de investigación.....	23
1.7.3 Instrumentos de investigación .....	23
1.7.4 Fuentes de información.....	23
1.7.5 Procesamiento de información .....	23
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>24</b>
<b>ASPECTOS DE POLÍTICAS, NORMATIVO E INSTITUCIONAL.....</b>	<b>24</b>
2. Marco Normativo e Institucional del Sector de La Construcción .....	24
2.1 Marco Normativo .....	24
2.1.2 Plan de vivienda .....	24
2.1.3 Políticas y normas de mejoramiento urbano y rural en vivienda .....	24
2.1.4 Políticas generales del hábitat y la vivienda .....	25
2.1.5 Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones .....	25
2.2 Marco Institucional .....	26
2.3 Políticas Públicas .....	28

2.3.1 Política Pública y economía 1996 – 2004.....	28
2.3.2 Política pública y plan de vivienda social: 2006 – 2010.....	33
2.3.3 Plan de desarrollo Económico y Social 2016-2020. En el marco del desarrollo integral para vivir bien.....	36
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>38</b>
<b>ANALISIS DE LAS CATEGORIAS Y VARIABLES ECONOMICAS .....</b>	<b>38</b>
3.Diagnostico del Sector de la Construcción .....	38
3.1 El Sector de la Construcción y la Economía Nacional.....	38
3.2 El Sector de la Construcción en el Municipio de La Paz .....	38
3.3 La Construcción como elemento Dinámico de la Economía .....	41
3.4 Encadenamientos del Sector de la Construcción en la Economía. ....	44
3.5 Actividades en la construcción .....	45
3.5.1 Costos en el Sector de la Construcción.....	46
3.5.2 Comparación del Crecimiento del Sector de la construcción con el Producto Interno Bruto .....	46
4. Categorías Económicas .....	47
4.1 Precios de materiales .....	47
4.2 Sector de la construcción .....	48
5. Variables Económicas .....	48
5.1 Índice de Costos de la Construcción .....	48
5.2 Precio del Hierro.....	49
5.2.1 Mirada Histórica - Hierro.....	49
5.2.2 Precio del Hierro en la Municipio de La Paz.....	51
5.3 Inflación .....	51
5.4 Producto interno bruto .....	53
5.4.1 Producto Interno Bruto Municipio de La Paz .....	55
5.5 Estados Financieros de las Empresas Constructoras de la Municipio de La Paz.....	56

5.5.1 Análisis de los Estados Financieros .....	56
5.5.2 Relación de los Estados Financieros del sector de la construcción de la Municipio de La Paz con algunas variables estudiadas. ....	57
6. Modelo de Vectores Autorregresivos .....	58
6.1 Desestacionalización series empleadas.....	59
6.2 Modelización VAR .....	61
6.2.1 Modelo VAR sin variable dicotómica .....	63
6.2.2 Modelo VAR con variable dicotómica para el precio del hierro .....	68
6.3 Comparación de bondad de ajuste por medio del test LR.....	73
6.4 Descomposición de varianza aplicado sobre los dos modelos.....	74
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>78</b>
<b>CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>78</b>
7. Conclusión General.....	78
7.1 Conclusiones Específicas.....	78
7.1.1 Conclusión objetivo específico (Índice de Costos de la Construcción – Precio del Hierro). ....	78
7.1.2 Conclusion objetivo específico (Inflación).....	79
7.1.3 Conclusion objetivo específico (Producto Interno Bruto) .....	80
7.1.4 Conclusion objetivo específico (Estados Financieros de las Empresas Constructoras del Municipio de La Paz).....	80
8. Recomendaciones.....	81
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>83</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Categoría de Tabulación F de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (revisión 4) de la Organización de las Naciones Unidas.	14
Tabla 2 Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia	14
Tabla 3 Según estructura del Sistema de Cuentas Nacionales. Clasificadores Presupuestarios	15
Tabla 4 Déficit Habitacional Cuantitativo	34
Tabla 5 Déficit Cualitativo de Viviendas	34
Tabla 6 Efecto sobre los Estados Financieros de las Empresas Constructoras del sector construcción con el PIB trimestral, el índice de costos de la construcción ICC y la variación porcentual del índice de precios al consumidor IPC.	57
Tabla 7 Efecto sobre los Estados Financieros de las Empresas Constructoras del sector construcción con el PIB trimestral, y la variación de precios.	57
Tabla 8 Precio del Hierro	59
Tabla 9 Precio del Hierro – Estacionaria	59
Tabla 10 Índice de Costos de Construcción	60
Tabla 11 Índice de Costos de Construcción – Estacionaria	60
Tabla 12 Tasa de Inflación – Estacionaria	61
Tabla 13 VAR Criterios de selección de orden de retraso Hannan-Quinn HQ y Schwarz SC	63
Tabla 14 VAR	64
Tabla 15 Prueba de Heterocedasticidad	65
Tabla 16 Modelo VAR 2	69
Tabla 17 Prueba de Cambio Estructural de Chow	69
Tabla 18 Modelación VAR 2	70
Tabla 19 Prueba de Heterocedasticidad	71
Tabla 20 Descomposición de Varianza para el primer modelo reportado (Tabla 14)	74
Tabla 21 Descomposición de Varianza para el segundo modelo reportado con variable dicotómica (Tabla 18)	76

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Costes medios a corto plazo	9
Gráfico 2 Necesidad de viviendas	34
Gráfico 3 Número de viviendas construidas y mejoradas	37
Gráfico 4 Hogares con vivienda propia, 1992, 2001 y 2012 (En porcentaje)	37
Gráfico 5 PIB DE CONSTRUCCIÓN VS. CRECIMIENTO DEL PIB DE LA ECONOMÍA, 2005 –2019 (II trimestre) (p) (En porcentaje)	47
Gráfico 10 Índice de Costos de la Construcción en dos series, con periodo base 1987 y junio de 2002.	49
Gráfico 11 Tipos de comportamiento que sigue el precio del hierro	51
Gráfico 9 Inflación trimestral, I-1990 a IV-2019	52
Gráfico 6 PIB sin construcción y Construcción a precios de mercado en miles de bolivianos de 1990, marzo-1990 a septiembre-2019	54
Gráfico 7 PIB Nominal de la Municipio de La Paz en millones de dólares, marzo-1990 a septiembre-2019	55

Gráfico 8 Crecimiento del PIB Real de la Municipio de La Paz en millones de dólares, marzo-1990 a septiembre-2019	56
Gráfico 12 Tendencia ascendente del IPC	62
Gráfico 13 Test Dickey-Fuller Aumentado	62
Gráfico 14 Impulso-Respuesta	66
Gráfico 15 Impulso respuesta con la descomposición de Cholesky	67
Gráfico 16 Descomposición de Cholesky	67
Grafico 17 Comparación al modelo VAR	72
Grafico 18 Gráficos de Impulso Respuesta	72
Grafico 19 Pronósticos	73

# **CAPITULO I**

## **MARCO REFERENCIAL METODOLOGICO**

# CAPÍTULO I

## MARCO REFERENCIAL METODOLOGICO

### 1. Identificación del tema

#### 1.1 Identificar el tema

En el marco del documento metodológico de la guía de trabajo dirigido y memoria laboral para antiguos estudiantes no graduados (PETAENG) de la carrera de Economía; se determina el estudio de la construcción como actividad laboral (modalidad **TRABAJO DIRIGIDO**), en este sentido la temática propuesta es **“Determinantes económicos de los costos de construcción en el Municipio de La Paz 1990-2019”**

El tema propuesto está enmarcado en el rubro de la Construcción el cual es uno de los más importantes de la Economía Nacional por su efecto multiplicador y generador de empleo.

En forma específica en la construcción participan una diversidad de agentes económicos, a su vez se encuentran desde aquellas personas que trabajan por cuenta propia y suministran servicios a viviendas particulares (cuya participación está focalizada en ciudades y pequeñas poblaciones urbanas y rurales), hasta las empresas multinacionales que tienen una operación a escala mundial en diferentes países. Por lo general, los beneficios de la construcción están asociados al impacto que genera las grandes inversiones en activos fijos. Las infraestructuras y los equipamientos públicos sirven de apoyo para el desarrollo de la actividad económica y social de un país y representan quizás el componente más significativo del stock de capital de una economía.

#### 1.1.2 Alcance del tema

##### **Microeconómico**

Desde el punto de vista microeconómico el agente económico busca tomar decisiones racionales para obtener el mayor beneficio. Una firma constructora es parte de la oferta de bienes de inversión de infraestructura. El precio del metro cuadrado construido está determinado por la oferta y la demanda. Donde la primera está constituida por empresas constructoras formales e informales. Una firma constructora es parte de la oferta formal de bienes de inversión de

infraestructura. Un bien de inversión de infraestructura provee un flujo de servicios. Por ejemplo, en el caso de la construcción de un módulo educativo, el bien de infraestructura es parte de la provisión de servicios de educación. Para el caso de una casa, la vivienda provee un flujo de servicios habitacionales.

El objetivo de una firma constructora es la maximización de los beneficios, para este cometido es necesario enfrentar la incertidumbre y prever las posibles variaciones en el precio final de venta y en los costos de remuneraciones e insumos.

Históricamente el sector de la construcción ha tenido un comportamiento muy similar al de la economía. Es así que cuando la economía muestra señales de crecimiento, la construcción tiene por lo general una tasa de crecimiento mayor que el PIB. Al contrario, cuando la economía muestra señales negativas en su crecimiento, la construcción se contrae por lo general más que el resto de la actividad interna. (Suarez, 2009).

### **1.1.3 Relación**

El sector de la construcción tiene una importante incidencia en el crecimiento económico dado que su contribución para acelerar el crecimiento, crear empleo y convertirse en un pilar del consumo (en relación a los insumos), inversión (hogares y firmas) y valor agregado. El concepto teórico detrás de estas características que destacan al sector de la construcción como un sector de amplio arrastre sobre la industria y el aparato productivo de las economías. (Hirschman.Albert, (1958)).

La principal característica del sector es su capacidad de impulsar las industrias proveedoras de insumos, en un primer nivel, y continuar generando efectos multiplicadores sobre la cadena de valor que alimentan a su vez a estas industrias. Adicionalmente, sus encadenamientos hacia adelante subyacen por ser un insumo para la financiación y la prestación de actividades inmobiliarias, sin desconocer los efectos positivos para los sectores mobiliarios y de servicios de remodelación.

Por otro lado, el rubro de la construcción se encuentra inmerso en distintos sectores económicos así mismo está relacionado con diferentes materias que se desarrolla en la carrera de economía:

**Sector fiscal.** El sector fiscal se refiere a los ingresos, gastos y financiamiento del Estado. La construcción contribuye a los ingresos estatales mediante el pago de impuestos a las utilidades y a la transferencia. Por otra parte, el Estado es un gran comprador de bienes de infraestructura.

**Políticas públicas.** El Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 (PDES) es el marco estratégico y de priorización de la actividad estatal y está orientado a consolidar el Estado Integral y el Vivir Bien. Asimismo, el PDES se organiza en pilares que agrupan políticas para luego desgranarse en programas y proyectos. El Pilar 1 de Erradicación de la Pobreza comprende la inversión en infraestructura que hace posible la satisfacción de las necesidades básicas, entre ellas la vivienda. EL Pilar 2 de Universalización de los Servicios Básicos tiene entre sus metas que la totalidad de los bolivianos accedan a viviendas dignas con servicios básicos como también la integración del territorio a través de transporte carretero, ferroviario, aéreo y pluvial. Relaciones con las funciones laborales que desempeña.

**Sector económico secundario.** Este sector es importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento.

La industria de la construcción es parte del sector secundario que se define por tomar las materias primas provistas por el sector primario y llevarlas a una fase mayor de transformación. La construcción se provee de bienes primarios como los áridos, es decir arena y grava, como también de bienes secundarios como el cemento, las vigas pretensadas o las cubiertas de techo.

Esta actividad económica utiliza insumos provenientes de otras industrias, como: el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera y aluminio; por este motivo, es uno de los principales motores de la economía del país.

**Sector económico industrial** . La industria de la construcción contrata servicios profesionales de tipo legal, financiero y de ingeniería.

**Materia Econometría.** Uno de los objetivos de un modelo econométrico es la predicción. Una oportuna y precisa proyección de costos puede permitir a una empresa constructora incrementar las utilidades al mismo tiempo que reduce el riesgo.

#### **1.1.4 Relación con las funciones laborales que desempeña**

La actividad laboral se desarrolló en la empresa PALERSI SRL y está relacionada con el tema de investigación (Trabajo Dirigido), es el diseño de proyectos de inversión en infraestructura, donde la principal función fue determinar el comportamiento del mercado, determinar la incidencia de los precios de los insumos en función de la dinámica Económica.

#### **1.2 Delimitación del tema**

La delimitación habrá de efectuarse en cuanto al tiempo y el espacio, para situar el problema en un contexto definido y homogéneo. En consecuencia, se especificará en términos concretos las áreas de interés en la búsqueda de establecer su alcance y decidir las fronteras de espacio, tiempo necesarias para la investigación.

##### **1.2.1 Delimitación temporal**

Para contribuir con la investigación se analiza el periodo de 1990 a 2019, donde el Instituto Nacional de Estadística en Bolivia elabora información estadística para el Municipio de La Paz donde se tiene un índice de costos de construcción (trimestral).

##### **1.2.2 Delimitación espacial**

El estudio del trabajo de investigación se limita al Municipio de La Paz.

##### **1.2.3 Delimitación sectorial**

El sector abordado es la construcción.

##### **1.2.4 Referencia histórica de información**

La propuesta de solución elaborada en este documento toma como referencia histórica el periodo 1990-2019 que está caracterizado por una década de

liberalización económica que finaliza el año 2003 y luego por un periodo de mayor participación estatal dentro la economía.

### **1.3 Delimitación de categorías y variables económicas**

#### **1.3.1 Categorías económicas**

CE1: Precios de materiales

CE2: Sector de la Construcción

#### **1.3.2 Variables económicas medibles**

VE1. Índice de Costos de Construcción

VE2. Precio del hierro

VE3. Inflación

VE4. Producto Interno Bruto

VE5. Estados Financieros de las Empresas Constructoras del Municipio de La Paz

### **1.4 Identificación del problema**

#### **1.4.1 Problematización**

El sector de la construcción en nuestra actualidad ha cambiado mucho en su estructura y han aparecido nuevas formas y técnicas para mejorar y edificar viviendas, pero el problema, surge al momento de efectuar los cálculos respectivos sobre los costos de los materiales.

La Falta de conocimiento exacto de la incertidumbre de las variables que intervienen y definen los costos de construcción determinan inversiones que derivan a un incremento de los costos.

#### **1.4.2 Planteamiento del problema**

El estudio busca establecer herramientas para la toma de decisiones para las Empresas en el mercado de la construcción por lo cual el problema que se registra es el siguiente:

**“LA INESTABILIDAD EN LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ”**

En este sentido se formula el problema científico que va dar la orientación al proceso de desarrollo del presente trabajo de investigación.



### **1.4.3 Pregunta de investigación**

El instrumento estadístico básico centra la atención al proceso de recolección, tabulación y presentación de los datos, este instrumento analítico por medio de la representación gráfica permite apreciar el comportamiento de la tendencia que presentan las variables involucradas en el corto y largo plazo. <sup>1</sup>

El propósito del presente trabajo de investigación, es elaborar y describir un modelo econométrico, como un instrumento estadístico demostrativo, por lo cual se da la siguiente pregunta de investigación:

**¿La Construcción en la Municipio de La Paz se desacelera por la inestabilidad en los costos de construcción?**

### **1.5 Determinación de objetivos**

#### **1.5.1 Objetivo general**

Demostrar la incertidumbre en los costos de construcción en el Municipio de La Paz.

#### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Describir los costos de la construcción en el Municipio de La Paz.
- Verificar la evolución del precio del hierro.
- Explicar la inflación en los costos de la construcción.
- Mostrar el crecimiento del Sector de la Construcción y el comportamiento de sus insumos
- Relacionar los Estados Financieros del sector de la construcción del Municipio de La Paz con algunas variables estudiadas.

---

<sup>1</sup> Roberto Hernández Sampiere – Carlos Fernández Collado – Pilar Baptista Lucio Metodología De Investigación (2000)

### 1.5.3 Matriz de Consistencia Metodológica

TRABAJO DIRIGIDO		
MATRIZ DE CONSISTENCIA METODOLOGICA		
<b>1.TITULO</b>	Determinantes Económicos en los costos de construcción en el Municipio de La Paz Periodo 1990-2019	
<b>2.TEMA DE INVESTIGACION</b>	Los determinantes Económicos de los costos de Construcción en el Municipio	
<b>3. OBJETO DE LA INVESTIGACION</b>	La incertidumbre en los costos de construcción en el Municipio de La Paz Periodo 1990-2019	
<b>4.PROBLEMA</b>	<b>5. OBJETIVO GENERAL</b>	
La inestabilidad en los costos de construcción en el Municipio de La Paz	Demostrar la incertidumbre en los costos de Construcción en el Municipio de La Paz	
<b>CATEGORIAS ECONOMICAS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>
C1 Precios de Materiales	VE1.Indice de Costos de la Construcción	Describir los costos de la construcción en el Municipio de La Paz.
	VE2 Precio del Hierro	Verificar la evolución del precio del hierro.
	VE3.Inflacion	Explicar la inflación en los costos de la construcción.
C2 Sector de la Construcción	VE4.Producto Interno Bruto	Mostrar el crecimiento del Sector de la Construcción y el comportamiento de sus insumos.
	VE5.Estados Financieros de las Empresas Constructoras del Municipio de La Paz	Relacionar los Estados Financieros del sector de la construcción del municipio de la Paz con algunas variables estudiadas. Proponer alternativas de solución.

Fuente: Elaboración propia

## **1.6 Marco Teórico**

### **1.6.1 Teoría de costes de Stigler**

Como contribución a la organización industrial, George Stigler desarrolló su propia teoría de análisis de costes. La publicó en su artículo «Production and Distribution in the Short Run» (Producción y distribución a corto plazo) de 1939, que se aleja del análisis de costes neoclásico. (Stigler, 1993).

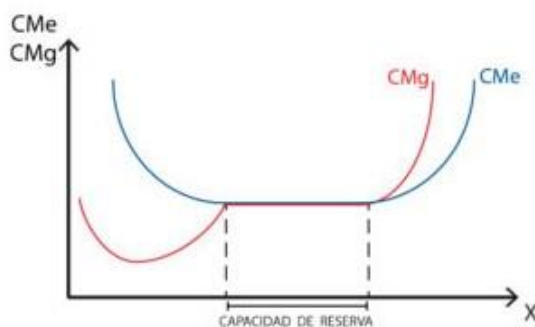
Esta teoría se publicó al mismo tiempo en el que muchos economistas comenzaron a criticar a la tradicional representación en forma de U de los costes medios de una empresa. George Stigler utiliza datos empíricos para cuestionar la teoría tradicional. Su teoría de costes se puede dividir en el análisis de los costes medios a corto plazo, y el análisis a largo plazo:

#### **Costes medios a corto plazo**

De acuerdo con la economía clásica, cada fábrica producirá un determinado nivel de producción a corto plazo debido a la inflexibilidad de la producción. Sin embargo, Stigler introdujo la noción de que las empresas pueden adaptarse a los cambios en la demanda y ser flexibles, incluso en el corto plazo. Su principal argumento a favor de esta idea es que cada vez que una empresa construye una fábrica, esta tendría lo que se conoce como reserva de capacidad.

La existencia de esta reserva se justifica por razones económicas y técnicas. Entre las razones económicas se incluyen los posibles cambios en la demanda del bien debido a razones cíclicas, cambios favorables en los gustos de los consumidores, o como un método preventivo para evitar una parada de la producción en caso de que haya una avería o una reparación. Entre las razones técnicas está el hecho de algunas instalaciones básicas son indivisibles, o que gerentes y trabajadores son contratados en exceso para permitir futuras ampliaciones.

## Gráfico 1 Costes medios a corto plazo



Fuente: Stigler G.J. Producción y distribución a corto plazo 1993

Antes de  $X_1$ : costes marginales < costes medios decrecientes (rendimientos crecientes a escala).

Entre  $X_1$  y  $X_2$ : costes marginales = costes medios (rendimientos constantes a escala, la máxima eficiencia).

Después de  $X_2$ : costes marginales > costes medios (ambos aumentan, y por lo tanto hay rendimientos decrecientes a escala).

Hay que señalar que esta teoría permite que la máxima eficiencia exista durante cierto tiempo, lo que difiere completamente de la visión neoclásica, que ve la máxima eficacia como un punto de inflexión, en lugar de una línea recta.

### Costes medios a largo plazo

Teniendo en cuenta los costes de producción y los costes de gestión, Stigler argumenta que los costes medios a largo plazo disminuirán hasta un punto en que ya no pueden hacerlo, a partir del cual se convertirán en constantes.

Los costes de producción disminuyen debido a economías de escala hasta que se alcanza el tamaño óptimo, y luego permanecen constantes. Una mayor reducción del coste medio de producción podría darse gracias a una mejora de la tecnología o de las habilidades de los trabajadores. En cuanto a los costes de gestión, Stigler considera que empiezan a aumentar después de que se alcance un cierto tamaño. Sin embargo, las des economías de escala de gestión serían compensadas por las economías de escala técnicas, con un efecto neto de suma cero y por lo tanto se mantendrían constante. (Stigler, 1993)

### **1.6.1.1 Teoría de costos para la Economía**

La teoría de costos es empleada por los economistas para brindar un marco de comprensión sobre cómo las empresas y los individuos asignan sus recursos para poder mantener bajos los costos y altos los beneficios. Los costos son muy importantes en la toma de decisiones empresariales.

El costo de producción proporciona un piso para la determinación de los precios. Ayuda a los gerentes a tomar decisiones correctas, tales como a qué precio cotizar, si se debe colocar o no un pedido en particular para comprar suministros, si se debe retirar o agregar un producto a la línea de productos existente, y así sucesivamente.

Por lo general, los costos se refieren a los gastos incurridos por una empresa en el proceso de producción. En el ámbito de la economía el costo se usa en un sentido más amplio; en este caso los costos incluyen el valor asignado a los recursos propios del emprendedor, así como el salario del Propietario-Gerente. (Chand, 2018)

#### **Costos Fijos y variables.**

Los costos fijos y variables son respectivamente los gastos que no varían y que son necesarios para el funcionamiento básico de la empresa, y los gastos que van en función del volumen de actividad.

Es decir, los costos fijos por una parte hay que asumirlo sin cambios significativos en el montante. Y, por otra parte, los costos variables son proporcionales a la cantidad de producto fabricado. (Economipedia, s.f.)

La teoría de costos utiliza diferentes medidas o indicadores de costos, tales como fijos y variables. Los costos fijos (CF) no varían con la cantidad de bienes producidos (CBP). Un ejemplo de costo fijo sería el alquiler de un local.

Los costos variables (CV) cambian según la cantidad producida. Por ejemplo, si para aumentar la producción se requiere contratar trabajadores adicionales, entonces los salarios de estos trabajadores son costos variables.

La suma resultante de los costos fijos y los costos variables es el costo total (CT) de una empresa.

$$CT = CF + CV$$

Otros indicadores de costo

La teoría de costos tiene otros indicadores:

Costo promedio total (CPT).

El costo total dividido por la cantidad de bienes producidos.  $CPT = CT / CBP$

Costo marginal (CM)

El incremento en el costo total resultante al aumentar la producción en una unidad.  $CM = CTCBP+1 - CTCBP$

A menudo se usan gráficos para explicar la teoría de costos y así facilitar a las empresas tomar la mejor decisión sobre su nivel de producción.

Una curva del costo promedio total tiene la forma de una U, que muestra cómo el costo promedio total disminuye a medida que aumenta la producción y luego se incrementa al ir creciendo el costo marginal.

El costo promedio total disminuye al principio porque, en la medida en que aumenta la producción, el costo promedio se distribuye en un número mayor de unidades producidas. Eventualmente, el costo marginal crece por el incremento de la producción, lo que hace aumentar el costo promedio total.

El objetivo de una empresa es alcanzar su máxima rentabilidad (R), que equivale a restar su costo total de su ingreso total (IT).  $R = IT - CT$

Es importante determinar el nivel de producción generador del mayor nivel de beneficio o rentabilidad. Esto implica prestarle atención al costo marginal, así como al ingreso marginal (IM): el incremento en el ingreso que surge por un incremento en la producción.  $IM = ITCBP+1 - ITCBP$ .

Bajo la teoría de costos, siempre que el ingreso marginal supere al costo marginal, el aumento de la producción incrementará la rentabilidad. (Chavez, 2018)

### **1.6.1.2 Índice del costo de la construcción**

La unidad de Precios y Salarios, para responder a interrogantes acerca de la Construcción, plantea la necesidad de contar con indicadores que permitan

conocer y observar su comportamiento en el tiempo. En este sentido, realiza la construcción del Índice del Costo de la Construcción (ICC).

Para la elaboración de los distintos indicadores de la actividad de la construcción se siguen las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios.

### **Categorías de Datos - Índice del Costo de la Construcción**

Consiste en proporcionar al usuario estadísticas de corto plazo que cuantifiquen la evolución de los precios de los materiales y categorías de empleo de actividad de la construcción, que se desarrollan en establecimientos dedicados al comercio de materiales y empresas constructoras en las ciudades capitales del eje troncal.

### **Usos Internos y Externos**

1. La necesidad de disponer de un Índice Deflactor para los Edificios no Residenciales y las Obras de Infraestructura del Sistema de Cuentas Nacionales.
2. Sirve para observar las tendencias de los precios de los materiales de origen nacional e importado y relacionar con la tendencia de precios internacionales.
3. Sirve para observar la evolución de precios de los materiales de construcción y para la construcción de las Cuentas Trimestrales.
4. Sirve para la medición del Índice General de Volumen de la Construcción que forma parte del Índice Mensual de la Actividad Económica de Bolivia (IMAEB).
5. Dar elementos de juicio a los sectores Privado y Público en cuanto a los planes de inversión
6. Dar las pautas para el ajuste de presupuestos de las Obras.
7. Cámaras de la Construcción
8. Banco Central de Bolivia
9. Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE)
10. Otros Usuarios

Para la producción de datos estadísticos referidos al área de la construcción es importante examinar los conceptos y definiciones que son necesarios para el acopio y posterior tratamiento de las estadísticas del costo de la construcción: La formación del costo de la construcción valorado a precios productor obedece a la siguiente estructura:

Materiales + Mano de obra directa = Costo primario

Costo primario + Gastos indirectos de construcción = Costo de construcción

Costo de Construcción + Gastos de operación = Costo total de construcción

Costo total de construcción + utilidad = Precio de venta (Precio Productor)

El cálculo de precios unitarios establecerá la cantidad a utilizarse para cada actividad dentro de la construcción de la obra, y están determinados por los pliegos de especificaciones técnicas, que definen marca, procedencia, color, forma y cualquier otra característica que sea necesaria para su identificación. Mano de obra directa.

La Mano de Obra Directa, corresponde a los salarios pagados a los obreros que realizan directamente la obra, deberá ser calculada considerando todas las incidencias de las cargas sociales, como ser: Inactividad, Subsidios, Bono de Antigüedad, Aportes a entidades, Seguridad e Higiene, Movilidad y Viáticos. Gastos indirectos de construcción Son gastos indirectos que requiere la construcción de la obra y obedece fundamentalmente a los gastos en mano de obra indirecta, entendiéndose a aquel personal asignado a la dirección de la obra (Ingenieros, Arquitectos, Director de Obra, etc.) y al personal asignado al control de obra, materiales y personal (Almaceneros, Serenos, etc.)

### **Gastos de operación**

Los gastos de operación o también llamados Gastos Generales deben ser incorporados para establecer el costo total de construcción, y es calculado como porcentaje del costo de construcción.

### **Utilidad**

El precio de venta o precio productor definido según el criterio del Sistema de Cuentas Nacionales, se establecerá añadiendo el beneficio o utilidad perseguida por la empresa.

“El Índice del Costo de la Construcción” mide la variación de precios de un período a otro, de los insumos (Materiales, Mano de Obra y, Maquinarias y Herramientas) que intervienen en las Actividades Económicas de la Construcción (Construcción, Terminación, Instalación y Otras actividades económicas). (Valencia, 2011).



Tabla 1 Categoría de Tabulación F de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (revisión 4) de la Organización de las Naciones Unidas.

DIVISIÓN	GRUPO	CLASE	CLASE DESCRIPCIÓN
<b>41</b>			<b>Construcción de edificios</b>
	410	4100	Construcción de edificios
<b>42</b>			<b>Obras de Ingeniería Civil</b>
	421	4210	Construcción de carreteras y vías de ferrocarril
	422	4220	Construcción de proyectos de servicio público
	429	4290	Construcción de otras obras de ingeniería civil
<b>43</b>			<b>Actividades especializadas de construcción</b>
	431		Demolición y preparación del terreno
		4311	Demolición
		4312	Preparación del terreno
	432		Instalaciones eléctricas y de fontanería y otras instalaciones para obras de construcción
		4321	Instalaciones eléctricas
		4322	Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado
		4329	Otras instalaciones para obras de construcción
	433	4330	Terminación y acabado de edificios
	439	4390	Otras actividades especializadas de construcción

Fuente: Informes estadísticos Naciones Unidas (CIU)

Tabla 2 Clasificación de Actividades Económicas de Bolivia

SECCIÓN	DIVISIÓN	GRUPO	CLASE	SUBCLASE	DESCRIPCIÓN
F					CONSTRUCCIÓN
	41				CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS
		410			Construcción de edificaciones
			4100		Construcción de edificaciones
				41000	Construcción de edificaciones
	42				CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL
		421			Construcción de obras de ingeniería civil
			4210		Construcción de obras de ingeniería civil
				42101	Construcción de obras de ingeniería civil
				42102	Mantenimiento y reparación de carreteras
		422			Construcción de obras de servicio público
			4220		Construcción de obras de servicio público
				42200	Construcción de obras de servicio público
		429			Construcción de otras obras de ingeniería civil
			4290		Construcción de otras obras de ingeniería civil
				42900	Construcción de otras obras de ingeniería civil
	43				ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCIÓN
		431			Demolición y derribo de edificios y otras estructuras
				4311	Demolición y derribo de edificios y otras estructuras

			Demolición y derribo de edificios y otras estructuras
		43110	estructuras
	4312		Preparación de terreno, para obras posteriores de actividades de construcción
		43120	Preparación de terreno, para obras posteriores de actividades de construcción
432			Instalaciones eléctricas, de fontanería y otras instalaciones para obras de construcción
	4321		Instalación de sistemas eléctricos en edificaciones y estructuras de ingeniería civil
		43210	Instalación de sistemas eléctricos en edificaciones y estructuras de ingeniería civil
	4322		Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado
		43220	Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado
	4329		Otras instalaciones para obras de construcción
		43290	Otras instalaciones para obras de construcción
433			Terminación y acabado de edificios
	4331		Terminación de edificios y obras de ingeniería civil
		43311	Revestimiento de yeso de interiores y exteriores
		43312	Instalaciones de productos de carpintería
			Colocación de pisos de madera, cerámica y otros
		43313	revestimientos para paredes y pisos
		43314	Pintura de interior y exteriores de edificaciones
		43315	Instalación de vidrios en obras de construcción
			Otros trabajos de terminación de edificios y obras de ingeniería civil n.c.p.
	439		Otras actividades especializadas de construcción
		4390	Otras actividades especializadas de construcción
		<u>43900</u>	<u>Otras actividades especializadas de construcción</u>

Fuente: INE Clasificación de actividades económicas de Bolivia (CAEB 2011)

Tabla 3 Según estructura del Sistema de Cuentas Nacionales. Clasificadores Presupuestarios

CODIGOS		DENOMINACION	SIGLA
11	1	URBANISMO Y VIVIENDA	URBVIV
11	1	URBANISMO	URB
11	1	1 PLANIFICACION URBANA Y URBANIZACION	URB01
11	1	2 EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA URBANA	URB02
11	1	3 EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA RECREACIONAL	URB03
11	1	4 MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA URBANA	URB04
11	1	5 VIAS URBANAS Y RURALES	URB05
11	2	VIVIENDA	VIV
11	2	1 PLANIFICACION PARA LA DOTACION DE LA VIVIENDA	VIV01
11	2	2 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN CAPITAL DE DEPARTAMENTO	VIV02
11	2	3 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN CIUDADES INTERMEDIAS	VIV03
11	2	4 CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN POBLADOS RURALES	VIV04
11	3	MULTIPROGRAMA URBANISMO Y VIVIENDA	MURVI
11	3	1 MULTIPROGRAMA	MULT09
11	3	2 INVESTIGACIÓN URBANISMO Y VIVIENDA	INVURBV
11	4	OTROS URBANISMO Y VIVIENDA	OTURV
11	4	1 OTROS	OTR10

Fuente: Ministerio de Economía del Estado Plurinacional de Bolivia. Clasificadores Presupuestarios 2019

## Método de cálculo

La fórmula de cálculo empleada es el Índice de Precios de Laspeyres, a continuación, se presentan las siguientes formas de cálculo del ICC:

a) Por Insumo (Material, Remuneración, Otro insumo<sup>2</sup>)

$$IGP_{kt} = \sum_{i=1}^3 w_{oik} * IP_{tik} * 100$$

Dónde:

IGP<sub>kt</sub> = Índice General de Precios para el Proyecto, Grupo, Agrupación o Ciudad “k” en el período “t”.

i (insumo) = Material, Remuneración y Otro insumo

$$w_{oik} = \frac{\sum_{j=1}^4 V_{oijk}}{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 V_{oijk}}$$

w<sub>oik</sub> = Ponderación en el año base del costo del insumo “i”, respecto al total del costo del Proyecto, Grupo, Agrupación o Ciudad “k”

b) Por Actividad Económica (Construcción, Terminación, Instalación y Otra<sup>3</sup>).

$$IGP_{kt} = \sum_{j=1}^4 w_{ojk} * IP_{tjk} * 100$$

$$w_{ojk} = \frac{\sum_{i=1}^3 V_{oijk}}{\sum_{j=1}^4 \sum_{i=1}^3 V_{oijk}}$$

w<sub>ojk</sub> = Ponderación en el año base del costo de la Actividad de Construcción j, respecto al total del costo del Proyecto, Agrupación o Grupo “k”

---

<sup>2</sup> Incluye Maquinaria y equipo, Herramientas menores, Gastos de Operación y Utilidades

<sup>3</sup> Comprende la impermeabilización, instalación de faenas, limpieza de terreno, relleno común y compactado, cepillado y lustrado de pisos, retiro de escombros, y limpieza general.

j (Actividad Económica) = Construcción, Terminación, Instalación, Otra

c) Cálculo del Índice Nacional

$$IGN = \sum_{a=1}^3 I_{at} * w_{a0} * 100$$

Dónde:

Iat: Índice General de la Agrupación “a” a nivel nacional en el periodo “t”.

wa0: Ponderación de la Agrupación en el periodo base

Además:

$$I_{at} = \sum_{c=1}^r I_{cat} * w_{ca0} * 100$$

Dónde:

Icat = Índice de la ciudad “c” para la Agrupación “a” en el periodo t

wca0 Ponderación de la ciudad “c” en la Agrupación “a” para el periodo base.

(Valencia, 2011)

### 1.6.1.3 Rendimientos de mano de obra y sistemas de trabajo

Los rendimientos de mano de obra son la capacidad de ejecución de una tarea realizada durante el día, semana o mes, este depende fundamentalmente de la habilidad y experiencia de los obreros, los cuales, en algunos casos, cuando han llegado a especializarse en una determinada labor producen rendimientos notables en comparación con otros que no han llegado a una situación similar de experiencia y práctica. Cuando al hacer un cálculo de costos, se toman rendimientos extremos muy altos o muy bajos, resulta que en la práctica las diferencias en costos son determinantes obteniéndose valores irreales por defecto o por exceso.

Los sistemas de trabajo normalmente empleados son dos tradicionales, y uno alternativo: a jornal, a contrato y a destajo, respectivamente.

El primero es aquel sistema por el cual la empresa paga un determinado valor o cantidad de dinero por jornada diaria de trabajo, esto significa que la obra generalmente es bien ejecutada por los obradores aun cuando los rendimientos no sean realmente considerables.

El sistema a contrato es aquel por el cual se paga una determinada suma de dinero por la unidad de obra ejecutada al contratista y/o obrero, este sistema trae ordinariamente como resultado un desmedro en la calidad de ejecución de la obra, aun cuando los rendimientos son mayores. Esto implica la necesidad de un mayor control por el director de obra.

El tercer sistema resulta ser una combinación de los anteriores denominado a DESTAJO, que consiste en señalar o preestablecer una determinada cantidad o volumen de obra por jornada de trabajo. Si el obrero excede de este volumen se paga adicionalmente una suma de dinero por cada unidad de obra restante.

#### **1.6.1.4 Condiciones climatológicas**

El conocimiento del clima predominante en la zona donde se efectuará una construcción tiene influencia determinante en el costo porque incide en forma concluyente en los siguientes aspectos:

- Los rendimientos de mano de obra disminuyen por la influencia de condiciones extremas de clima; calor, frío, lluvia, etc., debido a que los obreros dejan de trabajar en busca de protección, produciéndose en consecuencia un drenaje de jornales no rentables. El excesivo calor o frío fatigan o entumecen al trabajador ocasionando en ellos un mayor desgaste físico. Las lluvias paralizan las labores por la adición de agua a las mezclas o por el peligro de inundaciones o derrumbes.
- El transporte de materiales, obreros y alimentos también se ve influenciada por este motivo, especialmente cuando para llegar al pie de obra se utilizan caminos de penetración que se deteriora fácilmente por el efecto erosivo de las aguas de lluvia, retardando en consecuencia el normal aprovisionamiento. (Valencia, 2011)

#### **1.6.1.5 El presupuesto de obra**

“Un presupuesto es el valor total estimativo del Costo que tendrá una construcción al ser terminada. No debe perderse de vista que un presupuesto establecido por cualquier sistema de cálculo no es definitivo ni representa un valor inalterable, que permita afirmar que su valor es exactamente el mismo al que se llegará al cabo de la finalización de la obra; por el contrario, es solamente aproximado y este grado de aproximación dependerá en gran parte de los sistemas de cálculo empleados.” (Lanza, 1981).

El presupuesto de obra es el conjunto de precios unitarios de todos los ítems que conforma la obra por la cantidad de estos que van a ser ejecutados.

### **1.6.2 Análisis de precios unitarios**

Para lograr un resultado más exacto de los precios unitarios en la construcción es necesario efectuar análisis de precios unitarios para cada ítem<sup>4</sup> que conforma el presupuesto de obra, diferenciando claramente todos sus componentes, insumos y precios de los materiales, determinando los rendimientos de mano de obra, maquinaria y equipo, gastos generales y declarando la utilidad prevista.

Un precio unitario se halla formado por la adición de los siguientes elementos:

#### **Costo Directo**

- a. Costo de materiales
- b. Costo de mano de obra (incluyendo beneficios sociales)

#### **Costo Indirecto**

- c. Desgaste de herramientas o reposición de equipos
- d. Gastos Generales
- e. Utilidad o beneficio industrial

La suma de los incisos a) y b) forman el costo directo, la suma de los incisos c) y d) representan el costo indirecto, la suma de ambas integran el costo o precio neto, al que adicionando la utilidad totaliza el precio de ventas o precio de aplicación. (Valencia, 2011).

#### **1.6.2.1 Costo de materiales**

Este es el primer elemento del precio unitario y es resultado de la aplicación de la cantidad y/o rendimiento de materiales que forman parte de una obra por su precio unitario.

Los materiales componentes de cada ítem están determinados en los pliegos de especificaciones técnicas de las entidades licitantes o por el cliente privado, los mismos que definen las características que sean necesarias.

“Para el cálculo de un presupuesto es preciso contar con una lista completa de materiales y precios en plaza, como asimismo el costo de transporte puesto en obra. Debido a la diversidad de precios de materiales en el comercio especializado, será necesario cotizarlos de diferentes proveedores puesto que

---

<sup>4</sup> Palabra que se utiliza para hacer distinción en artículos que componen un texto

cualquier variación siempre proporcionará la oportunidad de la economía.” (El Constructor, 2003).

#### **1.6.2.2 Costo de mano de obra**

Los rendimientos en mano de obra no son fáciles de determinar y están en función a la experiencia de las empresas, a la capacitación del personal y a la tecnología empleada para la ejecución de un determinado ítem. Para el cálculo de los costos de mano de obra se debe determinar en función del trabajo a realizar, el rendimiento de la mano de obra promedio de maestros experimentados y participantes, considerando los tiempos muertos de preparación previa, arreglos, limpieza, etc.

El cálculo preciso de los rendimientos de la mano de obra, es fundamental para la elaboración de un determinado presupuesto de obra. Siendo determinado por la relación tiempo utilizado y unidad de volumen. Es necesario puntualizar que el rendimiento de la mano de obra varía por la tipología y la jerarquía del empleo.

#### **1.6.2.3 Desgaste de herramientas y/o reposición de equipos**

Este rubro está destinado a la reposición de herramientas y equipos que son de propiedad de la empresa proporcionados a los obreros para la ejecución de las obras y que debido al uso en primer lugar y luego a la obsolescencia, se hacen en cierto momento inutilizables y es imprescindible contar con un fondo de reserva para sustituirlos por elementos nuevos y/o modernos. Si no se toma en cuenta este valor, al cabo de cierto tiempo la empresa se verá en dificultades por no poder reponer el capital que normalmente significa fuertes inversiones.

#### **1.6.2.4 Gastos generales – administrativos y sus incidencias**

Estos gastos incluyen una serie de aspectos inherentes a la preparación, planificación, supervisión y administración del proyecto. Para determinar las incidencias de los gastos generales se describen aquellos en los que incurre de acuerdo a una estructura general y los mismos son de forma enumerativa y no limitativa, estos son:

### ***Incidencia por compra de pliegos***

En este ítem se debe considerar el costo de los pliegos de condiciones en función del precio referencial de obra, así como también un costo de pliegos técnicos, que generalmente, para contratación de obras vienen separadamente.

### ***Incidencia por preparación de propuesta***

En este ítem se consideran los gastos que se incurre en la preparación de una propuesta, para esto se considera la intervención mínimamente de un profesional, una secretaria y un auxiliar, considerando los días que les toma realizar las propuestas y el costo horario de cada uno de ellos, no sólo para la obra adjudicada, sino también para las no adjudicadas en el mismo periodo.

### ***Incidencia por documentos legales***

Son los gastos en los que se incurre por concepto de legalizaciones y otros, que solicitan las entidades licitantes para poder presentarse a convocatorias públicas.

### ***Incidencia por garantías y seguros***

Dentro de estas incidencias, se deben considerar las garantías, en boletas bancarias o pólizas de seguro de acuerdo al requerimiento de la contratación, de seriedad de propuesta, de correcta inversión de anticipo y de cumplimiento de contrato. También debe estar incluido el monto destinado a la contratación de seguros de responsabilidad civil.

### ***Incidencia por operación de oficina***

Estos costos corresponden a gastos efectuados por la oficina central para la ejecución de una determinada obra. Asimismo, se toman en cuenta en este acápite los ítems de alquileres, sueldos y beneficios sociales del personal administrativo, seguros, útiles de escritorio, movilidad, patentes, y otros.

### ***Incidencia por administración de obras***

Para el funcionamiento de un campamento en obra, así como el personal asignado a obra deben figurar en este ítem. Mínimamente el salario del ingeniero residente o director de obra y de un sereno (almacenero), con sus respectivos beneficios sociales y viáticos; el teléfono y el uso de una computadora, y los ensayos de laboratorio que sean responsabilidad del contratista.

### ***Incidencia por gestión de riesgos***

Dentro de la prevención de accidentes y la gestión de riesgos ocupacionales, se debe considerar un porcentaje de incidencia destinado a actividades de



prevención y protección de riesgos, señalización de seguridad, capacitación al personal respecto a la seguridad y registro y seguimiento de accidentes. Los elementos que se consideran para el cálculo de la incidencia por gestión de riesgos son;

1. Actividades de Prevención y Protección de Riesgos.
2. Actividades de Señalización de Seguridad.
3. Actividades de Capacitación
4. Actividades de Registro y Seguimiento de Accidentes

(Valencia, 2011).

#### **1.6.2.5 Impuestos**

Los impuestos que se consideran para el cálculo de los precios unitarios son el impuesto al valor agregado y el impuesto a las transacciones, estos con el porcentaje de traslación establecido. Sin embargo, se resalta que el impuesto a las transacciones no debería ser consignado en la traslación al comprador, dado que las regulaciones indican que este debe ser pagado por el vendedor y no por el comprador.

#### **1.6.2.6 Utilidad**

La utilidad es el beneficio que busca la empresa y/o contratista en la realización de las obras, y su fijación en porcentaje es difícil de determinar. Dependiendo de muchos factores (transporte, distancia de la ejecución de la obra, factores naturales).

Generalmente las entidades del sector público conceden un 10% de utilidad al contratista al estimar los precios oficiales y fraccionar los presupuestos. Dentro la normatividad legal, para la ejecución de una obra se determina parámetros porcentuales de ganancias y/o utilidad del contratista logra tener en la ejecución de una obra.

(CADECO, Cochabamba, 2010).

### **1.7 Aplicación Metodológica**

#### **1.7.1 Método de Investigación**

La presente investigación es de tipo “deductiva” que parte de un razonamiento y análisis de algo general a aspectos particulares (de las leyes y teoría a los datos). (Hernández, 2010).

### **1.7.2 Tipo de investigación**

El método de investigación que se empleará para nuestra investigación será Cuantitativa, ya que este enfoque es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede eludir los pasos a seguir, el orden es riguroso.

Parte de una idea, que va acortándose, y una vez delimitada se derivan objetos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye una perspectiva teórica.

### **1.7.3 Instrumentos de investigación**

Las fuentes de información que se utiliza para el trabajo de investigación son de carácter secundario, como referencia son: Información documental. Información teórica, Información estadística. Para la fuente de información se inició con la revisión de literatura a manera de fundamentar los conceptos teóricos sobre cada uno de los tópicos de interés relacionados con el presente trabajo de investigación. El objetivo fue la consulta de diferentes fuentes teóricas y referencias bibliográficas relacionadas altamente del trabajo, para obtener una base teórica amplia y apropiada al diseño del modelo econométrico.

### **1.7.4 Fuentes de información**

Fuentes primarias. Para estas fuentes se recurrirá información de bases de datos recopilada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Fuentes secundarias. Para estas fuentes se recurrirá a compilaciones, resúmenes, tesis, artículos, libros, y demás documentos de referencia que nos ayuden a desarrollar nuestra investigación

### **1.7.5 Procesamiento de información**

En el Trabajo dirigido se describirá la evolución de la categoría económica definida, utilizando gráficos y tablas

Posteriormente se verificará el objetivo de la investigación utilizando estimaciones a través de un modelo econométrico vectorial autorregresivo VAR.

## **CAPITULO II**

### **SECCION POLITICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL**

## **CAPITULO II**

### **ASPECTOS DE POLÍTICAS, NORMATIVO E INSTITUCIONAL**

#### **2. Marco Normativo e Institucional del Sector de La Construcción**

##### **2.1 Marco Normativo**

###### **2.1.2 Plan de vivienda**

Toda persona tiene derecho a un hábitat y vivienda adecuada, que dignifiquen la vida familiar y comunitaria.

El Estado, en todos sus niveles de gobierno, promoverá planes de vivienda de interés social, mediante sistemas adecuados de financiamiento, basándose en los principios de solidaridad y equidad. Estos planes se destinarán preferentemente a familias de escasos recursos, a grupos menos favorecidos y al área rural.<sup>5</sup>

La determinación del gasto y de la inversión pública tendrá lugar por medio de mecanismos de participación ciudadana y de planificación técnica y ejecutiva estatal. Las asignaciones atenderán especialmente a la educación, la salud, la alimentación, la vivienda y el desarrollo productivo.<sup>6</sup>

###### **2.1.3 Políticas y normas de mejoramiento urbano y rural en vivienda**

- Formular, promover y ejecutar políticas y normas de mejoramiento urbano y rural en vivienda y servicios de competencia del Ministerio, priorizando las de interés social, de los sectores sociales más deprimidos; coordinando con las entidades territoriales autónomas, las competencias concurrentes.
- Formular y elaborar normas de catastro urbano, en el marco de la planificación de ordenamiento territorial, en coordinación con los gobiernos autónomos.
- Definir y ejecutar planes, programas y proyectos de infraestructura, vivienda, obras civiles y servicios públicos, de interés del nivel central del Estado, en el área de su competencia.

---

<sup>5</sup> Constitución Política del Estado, del 7 de febrero de 2009 Artículo 19°.

<sup>6</sup> Sección I Política Fiscal Artículo 321° - Parágrafo II

- Aprobar y modificar el reglamento de registro de empresas constructoras, proveedoras y operadoras de servicios de telecomunicación, tecnología de información y postal.<sup>7</sup>

#### **2.1.4 Políticas generales del hábitat y la vivienda**

- Diseñar y aprobar el régimen del hábitat y la vivienda, cuyos alcances serán especificados en la norma del nivel central del Estado, sin perjuicio de la competencia municipal.
- Formular y aprobar políticas generales del hábitat y la vivienda, incluyendo gestión territorial y acceso al suelo, el financiamiento, la gestión social integral, las tecnologías constructivas y otros relevantes, supervisando su debida incorporación y cumplimiento en las entidades territoriales autónomas, sin perjuicio de la competencia municipal.
- Aprobar la política de servicios básicos relacionada al régimen de hábitat y vivienda y supervisar su cumplimiento con la participación de la instancia correspondiente del nivel central del Estado.<sup>8</sup>

#### **2.1.5 Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones**

La Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones tiene por objeto, facilitar a los Gobiernos Autónomos Municipales de un instrumento que les pueda servir para elaborar su propia normativa, rescatando partes o todo de este documento, que les permitirá contar con un método, sistema de valoración, forma de apreciación y requisitos mínimos para la construcción o mejoramiento de edificaciones públicas o privadas, y puedan establecer lineamientos para determinar responsabilidades y obligaciones de todas las entidades participantes en el proceso, en el marco de sus competencias.

Esta Guía se aplica para los procesos de construcción de toda clase de edificación, considerando los materiales constitutivos, los sistemas constructivos y la diversidad de usos, para el ámbito público o la iniciativa del sector privado, y podrá regular la ejecución de todas las construcciones nuevas, ampliación, modificación, instalación, reparación o rehabilitación, demolición, que alteren

---

<sup>7</sup> Decreto Supremo 29894 de 7 de febrero de 2009 de la Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional - Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda. Artículo 70

<sup>8</sup> Ley N.º 031, Ley Marco de Autonomías y descentralización "Andrés Ibáñez", del 19 de julio de 2010. Artículo 82. (HÁBITAT Y VIVIENDA)

parcial o totalmente la configuración arquitectónica de las edificaciones o que produzcan una variación esencial en el conjunto del sistema estructural, o tengan por objetivo cambiar los usos característicos de la edificación. Así también a las obras que tengan el carácter de intervención total o parcial en edificaciones catalogadas de patrimonio histórico o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental, cultural o artístico.

La presente Guía podrá ser adoptada en su totalidad o en parte por cualquier Gobierno Autónomo Municipal – GAM que requiera de alguna base para elaborar su propia normativa, dentro los límites de su área jurisdiccional, debiéndose respetar los reglamentos, códigos u ordenanzas que norman la actividad de la construcción en la jurisdicción de los municipios que los tuvieran.<sup>9</sup>

## **2.2 Marco Institucional**

El Programa de Gobierno 2015-2020 y la Agenda Patriótica 2025, asigna un importante papel a la ejecución de importantes proyectos en los sectores generadores de activos sociales, estratégicos y de infraestructura a la producción. A través de la recuperación del rol del Estado en la generación de instrumentos, mecanismos y normas para facilitar el acceso a la vivienda; así como fuertes políticas de vertebración interna e integración externa en materia de transportes, lo que implica la construcción, mantenimiento y rehabilitación de carreteras, ferrovías, aeropuertos e hidrovías que permitan al país alcanzar niveles adecuados de integración interna y acceso estratégico a mercados externos.

En este marco, la construcción es una actividad en la que participan el sector privado que ha contribuido al crecimiento del sector, así como también la participación del Estado ha jugado un rol importante en su desarrollo a lo largo de los últimos años, a través de la ejecución de importantes proyectos de infraestructura básica que van desde la construcción de pequeñas postas sanitarias, pasando por grandes proyectos carreteros, aeropuertos, proyecto de transporte masivo de pasajeros por cable (teleférico) y hasta proyectos de energía eléctrica e industrialización de hidrocarburos, estos dos últimos tienen un componente de construcción de infraestructura.

---

<sup>9</sup> Resolución Ministerial N. ° 186 del 17 de julio de 2014.

Asimismo, es importante señalar la participación del nivel central del Estado en la actividad de la construcción, a través de la creación de empresas públicas como Empresa Estratégica Boliviana de Construcción y Conservación Civil, la Empresa de Construcciones del Ejército y de la Empresa Pública Nacional Estratégica "Cementos de Bolivia". Estas empresas fueron creadas a raíz de una necesidad del Estado en tener presencia en diversos mercados, para incentivarlos y potenciarlos, en beneficio de la población en general.

Las diferentes instancias del nivel central del Estado, así como las entidades territoriales autónomas son las encargadas de velar por el desarrollo de los diferentes proyectos de infraestructura básica, conforme a las competencias asignadas según la Constitución Política del Estado. En el nivel central del Estado, el Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda cumple un papel importante en el desarrollo del sector ya que concentra a los sectores de transportes, telecomunicaciones y vivienda.

Algunas de las atribuciones principales de este Ministerio son:

Formular, promover, coordinar y ejecutar políticas y normas de transporte terrestre, aéreo, marítimo, fluvial, lacustre, ferroviario y otros.

Formular, promover y ejecutar políticas y normas de telecomunicaciones, tecnologías de información.

Definir y ejecutar planes, programas y proyectos de infraestructura, vivienda, obras civiles y servicios públicos de interés del nivel central del Estado.

El financiamiento de los proyectos, dependiendo de la magnitud de los mismos son recursos internos que se generan producto de las ventas de recursos naturales renovables y no renovables y que son distribuidos entre el Gobierno Central y las entidades territoriales autónomas. Asimismo, el financiamiento público donde las instituciones financieras multilaterales y bilaterales han tenido un papel trascendental en el desarrollo de los proyectos de infraestructuras en el país, ha canalizado recursos económicos para la concreción de importantes proyectos de infraestructura.

El mecanismo tradicional de financiamiento público en infraestructura es la licitación pública de obras, la mayoría de las veces internacional por la cuantía del monto de los proyectos, que continúa siendo la modalidad predominante. Sin embargo, se han desarrollado una serie de nuevos mecanismos de financiamiento en infraestructura como es el caso de los contratos de llave en mano que se han llevado a cabo en proyectos de infraestructura vial, construcción de aeropuertos, entre otros. (UDAPE, 2015)

## **2.3 Políticas Públicas**

### **2.3.1 Política Pública y economía 1996 – 2004**

Para 1996 el déficit habitacional cuantitativo<sup>10</sup> se estimó en 580 mil viviendas de las cuales el 81% se encontraban en las ciudades y el 19% en el campo, pero sin lugar a dudas el déficit cualitativo es el de mayor importancia, para ese año se trataba de 1 690 000 viviendas<sup>11</sup>.

Además, siguiendo los resultados obtenidos en el Mapa de Pobreza para 1993 el 49% de las viviendas en el país presentaban algún grado de inadecuación en los materiales de construcción, pisos, muros y techos, el 69% no cumplía con la norma de espacios y el 74% no tenían acceso a servicios de agua potable y saneamiento básico.

Por otra parte, según datos proporcionados por el Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos, para 1997 la cobertura de agua potable en áreas urbanas alcanzaba al 83% de las viviendas, de este total solo un 75% tenía conexión domiciliaria, en las áreas rurales el 24% de las viviendas accedía al agua potable y sólo un 17% tenía conexión domiciliaria. La cobertura de saneamiento básico traducida en la disposición de sanitarios y excretas alcanzaba al 63,74% de las viviendas en el área urbana y al 18,30% en el área rural.

En 1998, la economía registró un crecimiento de 4,75% respecto a similar período de la gestión pasada, los sectores con mayor incidencia fueron: Construcción y Obras Públicas (1,32%); Transporte, Almacenamiento y

---

<sup>10</sup> Se estima como la diferencia entre el número de viviendas que anualmente se construyen y el incremento anual de nuevos hogares o familias.

<sup>11</sup> Según datos del Censo de Población y Vivienda de 1992.



Comunicaciones (0,82%); Servicios Financieros y Seguros (0,75%); y la Industria Manufacturera (0,66%).

Durante la gestión 1998, se realizó una transformación radical de la Política Nacional de Vivienda, cuyas características fueron:

Liquidar el FONVIS, eliminando la política de crédito subsidiado, adicionalmente se aprobó la nueva Política Nacional de Vivienda y los reglamentos operativos para el Programa Nacional de Subsidio a la Vivienda. Se iniciaron los Subprogramas de Mejoramiento de Barrios y de Atención de Emergencias y Mitigación de Riesgos; así mismo, se formuló el Plan de Reconstrucción de viviendas de Aiquile, Totora y Mizque.

Se contrató una entidad privada (PROVIVIENDA S.A.) para la recaudación y administración de aportes patronales y laborales para la vivienda y creó el sistema de ahorro individual para vivienda en cuentas personales. En beneficio de miles de familias se promulgó el Decreto Supremo No, 25221 por el cual se descuenta aproximadamente 40% de las deudas de los adjudicatarios del FONVIS, Ex Consejos de Vivienda y MAU-FSE.

Durante 1999, se ha fortalecido el marco normativo para los sectores de vivienda y saneamiento básico, En el primer caso, se definieron los reglamentos operativos del Programa Nacional de Subsidio a la Vivienda (PNSV) que incluye el mejoramiento de barrios y el mejoramiento de la vivienda, Adicionalmente, se elaboró el anteproyecto de Ley de Vivienda que actualmente está siendo consensuado entre los Ministerios de Vivienda y de Hacienda.

Bajo este marco, se llevaron adelante las siguientes acciones: (i) Se instalaron y pusieron en funcionamiento las Oficinas de Derechos Reales y Obligaciones de Propietarios e Inquilinos en las ciudades de La Paz y El Alto, (ii) Se ejecutaron obras de reconstrucción y refacción de viviendas en el área urbana de Aiquile (178 viviendas), Mizque (20 viviendas) y Totora (20 viviendas), (iii) Se inició el mejoramiento de barrios en proyectos piloto con un costo de \$us7, 5 millones. (iv) Se han presentado 86 perfiles de proyectos por parte de los Gobiernos Municipales al FND. (v) Se aprobaron tres anteproyectos para Tarija, lo que demandó una inversión de \$us10, 6 millones. (vi) Se dio inicio al programa de

subsidio directo a poblaciones de menores ingresos, que contaba con un presupuesto de \$us11, 5 millones.

Por otra parte, se realizaron mejoras en las viviendas de zonas afectadas por Enfermedades Endémicas, Se concluyó el proyecto para el Mejoramiento de la Vivienda que permite contribuir al control vecinal de la enfermedad del Chagas.

Adicionalmente, se institucionalizaron las Unidades de Saneamiento Básico y de Vivienda en las Prefecturas de Departamento de conformidad con los Decretos Supremos 25060 y 25471. Bajo este marco institucional, se realizaron los siguientes avances:

- (i) Se conectó la Red de Saneamiento Básico en 24 Gobiernos Municipales.
- (ii) Se inició el funcionamiento del Programa de Saneamiento Básico PROSUB 987 SF con 9 proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario y agua potable en los Departamentos de Potosí, Santa Cruz y Tarija lo que benefició a un total de 26,500 habitantes.
- (iii) Se realizaron conexiones a redes de alcantarillado y agua potable beneficiando a 620 familias y se instalaron 107 módulos sanitarios para 107 familias.

En lo referido a provisión de agua potable, el Proyecto Mitigación Fenómeno del Niño en la zona de Sequía (La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba y Santa Cruz), permitió el acceso a este servicio a un total de 13,450 personas con servicio de agua, Adicionalmente, se benefició a un total de 5,500 personas con la dotación de unidades de filtración y desinfección de agua. Por su parte, el Proyecto de Agua y Saneamiento Departamento del Beni logró abastecer con servicios de agua potable aproximadamente a 5 300 habitantes y dar servicio de alcantarillado sanitario a 1 900 habitantes.

Finalmente, el Proyecto de Desarrollo de aguas subterráneas en área rural permitió la perforación de 12 Pozos Profundos en Chuquisaca con una población beneficiada de 6 652 habitantes y la perforación de 28 Pozos Profundos en Santa Cruz con una población beneficiada de 20,209 habitantes.

La Política Nacional de Vivienda (PNV) estableció cuatro subprogramas:

- i) Programa de subsidio directo.
- ii) Mejoramiento de barrios.
- iii) Mejoramiento de viviendas en zonas endémicas.
- iv) Prevención, mitigación de riesgos y atención de emergencias.

La primera fase del Programa de Subsidio Directo de Vivienda adjudicó cerca de 5,800 subsidios en las localidades de Ribalta, El Alto, Trinidad, Oruro, Cobija y Potosí.

El Programa de Mejoramiento de Barrios concluyó el mejoramiento de ocho barrios, la aprobación de 65 anteproyectos de mejoramiento urbano y la constitución de las Unidades de Mejoramiento de Barrios en los 26 municipios beneficiados. Con el objeto de eliminar el mal de Chagas, el Programa de Mejoramiento de Viviendas en Zonas Endémicas posibilitó el mejoramiento de 3,200 viviendas en los departamentos de Tarija y Chuquisaca.

El programa de Reconstrucción de Viviendas permitió la reconstrucción del 96% de las viviendas afectadas en las localidades de Aiquile, Mizque y Totora, también se logró el financiamiento para implementar el Plan de Construcción de 249 viviendas para inquilinos de las viviendas afectadas por el sismo.

Las condiciones de vida relacionadas con vivienda y servicios de agua y saneamiento básico mejoraron durante la década de los 90, principalmente en cuanto a la disponibilidad de servicios básicos y calidad de los materiales de construcción.

Los datos estadísticos muestran que Bolivia contaba con 2 270 731 viviendas, para el año 2002, siendo 99,4% viviendas particulares y 0,6% viviendas colectivas. Entre 1992 y 2001, las viviendas se incrementaron en 3,12% (569,589 en número absoluto), creciendo a un ritmo mayor que la población (2,7%), demostrando empero que el problema principal de la vivienda en Bolivia continuaba siendo el déficit cualitativo.

Según tipo de tenencia, en el 2001, 67% de los hogares a nivel nacional residía en viviendas propias, 17% en alquiladas y el restante 16% bajo otro tipo de

tenencia<sup>12</sup>, Respecto a 1992 no se observan cambios significativos en la composición de la tenencia de viviendas tanto a nivel nacional, urbano y rural. Esta situación se explica en parte porque los hogares no obtuvieron el aumento de ingresos necesario para incrementar sustancialmente la demanda de vivienda propia. Por otro lado, refleja el escaso éxito de las políticas de vivienda orientadas a resolver el problema de financiamiento habitacional para la población de bajos ingresos.

Durante la gestión 2002, dentro del Programa de Subsidio Directo a la Vivienda, se entregó aproximadamente 1,840 subsidios para compra de viviendas y 637 subsidios para mejoramiento de soluciones habitacionales, en Cobija, Trinidad, Riberalta, El Alto, Potosí, Oruro, Sucre y Guayaramerín, El Programa de Mejoramiento de Viviendas en Zonas Endémicas posibilitó mejorar 4,000 viviendas<sup>64</sup> en zonas rurales infestadas con Chagas, habiéndose alcanzado 66%. de cumplimiento del Plan Operativo Anual (POA). El Programa de Mejoramiento de Barrios concluyó tareas en 9 barrios e inició obras en 16 adicionales.

A pesar de los esfuerzos desplegados, los objetivos comprometidos en los programas administrados por el Ministerio de Servicios y Obras Públicas (MSOP) no fueron plenamente cumplidos, El Programa Nacional de Subsidio a la Vivienda (PNSV) registró 54% de cumplimiento de los objetivos del POA.

En el ámbito normativo se registraron avances en la elaboración de disposiciones legales. La aprobación de la Ley No, 2372 de Regularización del Derecho Propietario Urbano, anteproyecto de la Ley de Urbanismo y se promulgó la Ley No, 2434 de Actualización y Mantenimiento del Valor, que facultaba a toda persona natural, jurídica o colectiva a efectuar actos jurídicos, operaciones y contratos en moneda nacional con mantenimiento de valor indexadas a la Unidad de Fomento a la Vivienda (UFV).

El Producto Interno Bruto (PIB) durante el 2003 registró una tasa de crecimiento de 2,45%, respecto a 2002. Las actividades económicas con mayor dinamismo

---

<sup>12</sup> Incluye viviendas en contrato anticrético, contrato mixto, cedida por servicios, prestada por parientes o amigos y otros

fueron: Petróleo Crudo y Gas Natural 11,2%, Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca 5,97%, Servicios de la Administración Pública 5,44%. Las actividades con menor incidencia en la variación del PIB, fueron: Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca 0,85%; Petróleo Crudo y Gas Natural 0,57%; Servicios de la Administración Pública 0,50%; e Industria Manufacturera 0,45%.

Por otra parte, las actividades con desempeño negativo fueron: Construcción – 18,35% y Establecimientos Financieros, Seguros, Inmuebles y Servicios a las Empresas –1,33%, las mismas que afectaron negativamente al crecimiento.

El año 2003 las políticas del sector social enfrentaron crecientes restricciones, tanto por el deterioro de la situación fiscal como también por los conflictos que impidieron efectivizar acciones sectoriales.

Entre los años 2002 y 2003, el producto por habitante creció solamente en 0,18%, La disminución del ritmo de crecimiento económico y los conflictos sociales han incidido en el deterioro de algunos indicadores del sector social, principalmente las altas tasas de desempleo abierto y una tendencia a la reducción de ingresos laborales de familias de bajos recursos. Los niveles de inversión social y el gasto corriente estuvieron afectados por las restricciones fiscales.

Con datos observados al tercer trimestre de 2004, el PIB mostraba una recuperación sostenida a partir del cuarto trimestre de 2003 (variación respecto al trimestre del periodo anterior). El crecimiento del PIB seguía siendo explicado por el dinamismo de la demanda externa, sin embargo, muestra una recuperación de la demanda interna. Los sectores más dinámicos, con datos observados al tercer trimestre del año, fueron: petróleo crudo y gas natural (32,3%), transporte y almacenamiento (4,0%) e industria manufacturera (4,1%). Los sectores que presentaron un bajo crecimiento fueron: agropecuaria (0,6%) y la construcción (1,1%).

### **2.3.2 Política pública y plan de vivienda social: 2006 – 2010**

Para el año 2006, en el marco del Plan Nacional de Vivienda Social y Solidario, se realizó el siguiente diagnóstico, en base a proyecciones realizadas de los datos del Censo 2001, de lo cual se estimó que para el año 2005, el número de

viviendas en Bolivia, era de alrededor de 2 millones, con un déficit cuantitativo de 298 mil.

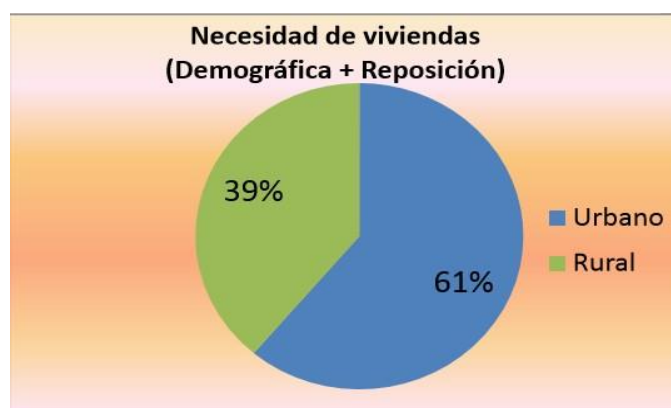
Tabla 4 Déficit Habitacional Cuantitativo

Área	Población 2005	Tamaño Medio del Hogar [1]	Número de Viviendas (*2005)	Déficit Poblacional Cuantitativo* (viviendas) ( 2005)
Bolivia	9,427,219	4,09	2,005,498	298,020
Urbano	5,885,024	4,17	1,228,005	183,272
Rural	3,542,195	3,97	777,493	114,748

Necesidad de Viviendas Nuevas Anuales (Demográfica + Reposición)	
Bolivia	94,570
Urbano	57,836
Rural	36,734

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Gráfico 2 Necesidad de viviendas



Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Haciendo un plan para alrededor de 3 años, se estima que las necesidades de nuevas viviendas anuales, en Bolivia eran de 94,570, siendo el sector urbano proporcionalmente mayor en necesidad, 61% puesto que las poblaciones tienden a concentrarse en las ciudades frente a un 39% en el sector rural.

Tabla 5 Déficit Cualitativo de Viviendas

DEFICIT CUANTITATIVO	Área Urbana	Área Rural	Total
DEFICIT ACUMULADO	571,499	238,739	855,238
PORCENTAJE DE HOGARES	47,19%	37,01%	43,24%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

El déficit acumulado muestra al sector urbano, con un valor de 571,499 y el sector rural con un valor de 238,739 viviendas. En el área urbana hay un 47,2% de déficit cualitativo, además hay un 37,0% del sector rural con déficit acumulativo cualitativo.

En este diagnóstico, acerca de los programas de vivienda se menciona que los subprogramas, Fondo Rotatorio y Subsidio Parcial a la Cuota Inicial no lograron un impacto social, por las siguientes razones:

- Procesos Burocráticos
- Participación de Entidades Ejecutoras que lucran y no tienen interés social
- Participación del sistema financiero tradicional, Tasas de Interés elevadas
- Restricción de acceso al crédito.
- Falta de Viviendas Urbanas y Rurales dignas.

Ante este diagnóstico, se plantea la siguiente propuesta de acciones como política pública que permita facilitar el acceso al suelo urbano para la vivienda:

- La creación de políticas para satisfacer la falta de viviendas urbanas y rurales, mediante mecanismos adecuados en los procesos de adjudicación y selección de fácil acceso; utilizando la mano de obra y materiales locales, generando estabilidad económica para la familia, dotando de servicios básicos, gas domiciliario, infraestructura vial y educativa. Disminuyendo las condiciones de pobreza asegurando la tenencia de la tierra en mercados en mejoras urbanas ambientales.
- Las políticas, instrumentos y estudios que se proponen realizar, para atender el acceso al suelo urbano para la implementación de políticas de vivienda, desde la Dirección General de Urbanismo y Vivienda, se enmarcan en dos ámbitos: correctivo y preventivo.

### **Correctivo**

Ante la situación de la ilegalidad, se propone paliar esta situación con políticas de regularización de la tenencia del suelo; fortaleciendo la emisión de normativa, tomando en cuenta algunas modificaciones en la atención y focalizando la atención a la población más pobre. La emisión de normativa deberá enfocarse integralmente:

- Manejando la legalización/regularización
- Mejoramiento de barrios.
- Delimitación de áreas urbanas.
- Normas de Gestión Catastral que regule el manejo y la implementación del Catastro Urbano Municipal.

Para este fin se deberá implementar políticas de Prevención

### ***Preventivo***

Para ordenar y prevenir el crecimiento caótico de las áreas urbanas, se plantea principalmente:

- Elaboración de un instrumento jurídico de la Delimitación de Radios Urbano incorporando aspectos de Regularización y Densificación del suelo urbano en coordinación con los Municipios.
- Normar el Sistema Catastral Urbano para generar planificación y ordenamiento municipal.
- Instrumentos normativos para la Planificación Estratégica Urbano-Regional
- Serán beneficiarios como Sujeto de Crédito para acceso a la vivienda.

### **2.3.3 Plan de desarrollo Económico y Social 2016-2020. En el marco del desarrollo integral para vivir bien**

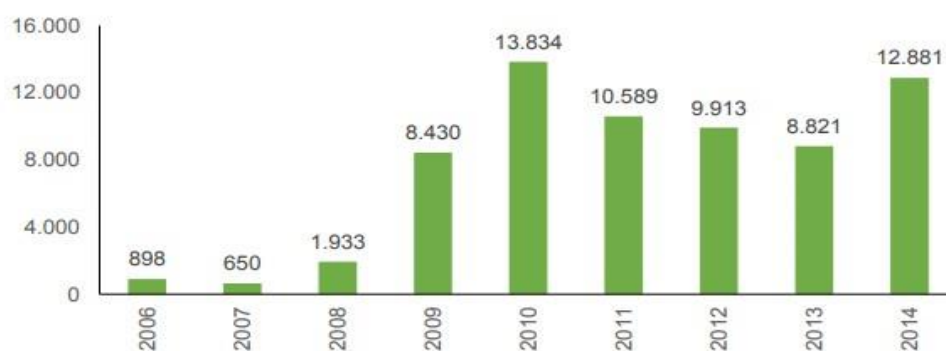
El Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020 (PDES) es el marco estratégico y de priorización de la actividad estatal y está orientado a consolidar el Estado Integral y el Vivir Bien. Asimismo, el PDES se organiza en pilares que agrupan políticas para luego desgranarse en programas y proyectos. **El Pilar 1** de Erradicación de la Pobreza comprende la inversión en infraestructura que hace posible la satisfacción de las necesidades básicas, entre ellas la vivienda. **EL Pilar 2** de Universalización de los Servicios Básicos tiene entre sus metas que la totalidad de los bolivianos accedan a viviendas dignas con servicios básicos como también la integración del territorio a través de transporte carretero, ferroviario, aéreo y pluvial. Relaciones con las funciones laborales que desempeña.

### **Vivienda**



Para lograr un mayor acceso a la vivienda de la población boliviana se implementó el Programa de Vivienda Social y se constituyó la Agencia Estatal de Vivienda (AEVIVIENDA), priorizándose la dotación de viviendas a grupos vulnerables y sectores menos favorecidos. Durante el periodo 2006 – 2014, la implementación de esta política permitió avanzar en la construcción, mejoramiento y atención post desastres naturales de un total de 67.949 viviendas sociales, de las cuales 54.644 corresponden al área rural y 13.305 al área urbana, llegando a beneficiar a 312.341 personas. (Planificación, 2015).

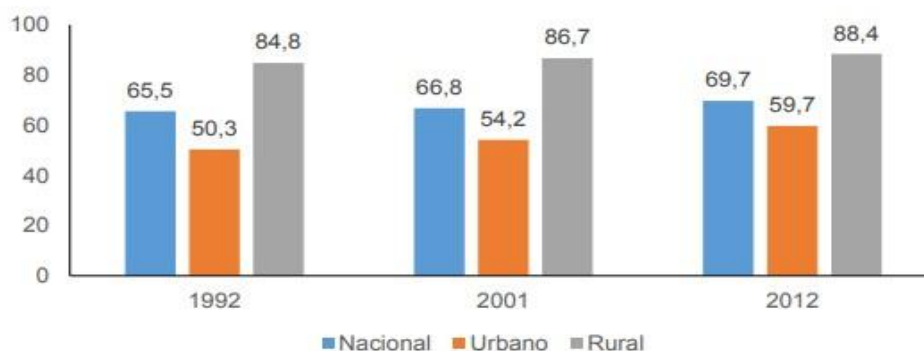
Gráfico 3 Número de viviendas construidas y mejoradas



Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda – Agencia Estatal de Vivienda

Estas acciones permitieron que entre 1992 y 2012 se incremente el número de hogares que cuentan con vivienda propia, particularmente en el área urbana, donde se observa un crecimiento de 9,4 puntos porcentuales.

Gráfico 4 Hogares con vivienda propia, 1992, 2001 y 2012 (En porcentaje)



Fuente: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas - UDAPE, con información de los Censos Nacionales de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística - INE.

## **CAPITULO III**

### **SECCION FACTORES EXPLICATIVOS DEL TEMA**

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS DE LAS CATEGORIAS Y VARIABLES ECONOMICAS**

#### **3.Diagnostico del Sector de la Construcción**

##### **3.1 El Sector de la Construcción y la Economía Nacional**

El sector de la construcción es considerado como uno de los sectores cuya actividad tiene una gran influencia sobre los otros sectores de la economía a partir de la inversión pública y privada que realiza, el impacto que genera en otra rama de la actividad económica es tan amplio que absorbe gran parte de los presupuestos destinados a cada una de estas.

Consideramos que el sector de la construcción es sustancial en el desarrollo de nuestro país ya que tiene facilidad de dotar de infraestructura básica para el bienestar para la población al construir carreteras, puentes, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, que constituyen la infraestructura de apoyo a la producción, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

El sector de la construcción y su nivel de actividad podría servir como un importante parámetro para medir el desempeño de la economía nacional; ya que refleja el comportamiento de las inversiones tanto del Estado como del sector privado, por los encadenamientos que genera por el uso de insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, y otros. (Flores, 2015)

##### **3.2 El Sector de la Construcción en el Municipio de La Paz**

La construcción representa una de las actividades con mayor importancia en la actividad económica y se refiere a las diferentes formas y combinaciones de cómo hacer y/o crear diferentes tipos de estructura. Por consiguiente, la construcción produce una amplia cadena de productos que van desde el uso de materiales, la construcción y reparación de viviendas particulares, hasta grandes obras civiles de infraestructura como son: caminos, puentes, túneles, etc.

Debe tomarse en cuenta que el sector comprende un conjunto de materiales, técnicas, procesos y oficios aplicados que se relacionan entre sí. Además, una serie de factores adicionales, los que tiene que ver con las particularidades del terreno, materiales de construcción, el peso de los materiales utilizados, condicionantes de los diferentes procesos o técnicas aplicadas a cada parte de la obra, el peso derivado del uso o la sobrecarga y las condiciones climáticas imperantes en el lugar.

Por lo general, los beneficios de la construcción están asociados al impacto que genera las grandes inversiones en activos fijos. Las infraestructuras y los equipamientos públicos sirven de apoyo para el desarrollo de la actividad económica y social de un país y representan quizás el componente más significativo del stock de capital de una economía.<sup>13</sup>

Históricamente la construcción ha tenido un comportamiento similar al de la economía nacional, acompañando, generalmente de manera más acentuada, los crecimientos y contracciones del país. El año 2010, la tasa de crecimiento del PIB nacional es de 4,13% y el de la construcción 7,46% respecto a similar periodo del año anterior. El Producto Interno Bruto de la construcción ha mantenido tasas de crecimiento positivas desde el año 2004 a 2010 con un promedio de 8,4%. La construcción ha participado del PIB nacional a precios corrientes un promedio de 2,48% en los últimos diez años, reportando a 2010 una participación de 2,67%<sup>14</sup>.

El mercado inmobiliario vive un estado donde los precios de los inmuebles y la mano de obra de la construcción elevaron sus precios, principalmente en el eje troncal del país: La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Como consecuencia, la especulación por la demanda en bienes inmuebles disparó los precios inmobiliarios en toda Bolivia en hasta un 100% del precio real de hace 5 años<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> Alvaro Lazo Suárez, 2009; "El Sector De La Construcción"; UDAPE.

<sup>14</sup> Marcelo Vargas Roca, 2011; Estadísticas De La Construcción En Bolivia; CADECO.

<sup>15</sup> Página Web: <http://www.cartafinanciera.com>

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, las tasas de crecimiento de la construcción se han mantenido en positivo desde el 2004, y el índice de costo de la construcción en el periodo 2001-2010 se incrementó en 50%<sup>16</sup>.

Hasta el 2010 se tenían 42.921 empresas registradas que componen la base empresarial en Bolivia, de las cuales existen 6.950 empresas (16,2%) en todo el país que se dedican a la construcción. Se observa que los permisos de construcción aprobados por ciudades capitales expresados en superficie, muestran una concentración de los mismos en las ciudades capitales del eje troncal (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra) representando entre el 80% del total<sup>17</sup>.

Estos datos muestran que en Bolivia se está dando un boom de la construcción en los últimos años.

El departamento de La Paz es la segunda economía más grande e importante de Bolivia, donde el sector de la construcción registró un menor crecimiento en la gestión pasada.

En 2018 la construcción creció tan solo un 3,27%, mientras en 2017 la tasa de crecimiento fue del 8,16%, de acuerdo con un informe de la Cámara de la Construcción de Santa Cruz (Cadecocruz).

Este comportamiento de la construcción con crecimiento a tasas inferiores a las nacionales (en 2018 la tasa de crecimiento de la actividad en el país fue de 3,54), ha provocado que la participación de La Paz en el PIB de la construcción de Bolivia pase del 19,7% en el 2010 al 17,2% en el año 2018.

El crecimiento registrado por el sector en la anterior gestión es el más bajo de los últimos años, ya que después de la caída de (-1,15%) de 2014, se observaba un repunte de la actividad.

Los datos tienen correlación con una menor actividad, ya que el año pasado la superficie construida en La Paz decreció en un 10%.

---

<sup>16</sup> Página Web: <http://www.cartafinanciera.com>

<sup>17</sup> Marcelo Vargas Roca, 2011; Estadísticas De La Construcción En Bolivia; CADECO

Las cifras del Observatorio Urbano (OBU) de Cadecocruz muestran que en La Paz el año pasado se levantaron 1.133 edificaciones en una superficie de 1.065.797 metros cuadrados. En 2017 se habían edificado 1.188.436 metros cuadrados.

El factor más determinante del crecimiento y evolución de la actividad económica en Bolivia es la ejecución de la inversión pública, entendida como las inversiones en infraestructura del Nivel Central del Estado, Gobernaciones y Gobiernos Municipales. El año 2010 el 22,1% de la inversión pública del Estado Plurinacional de Bolivia era ejecutada en La Paz, porcentaje que disminuye al 16,8% en el año 2016, siendo el peor dato que registra la serie. El año 2010 se alcanzó el mejor desempeño del período, cuando en el departamento se ejecutó el 22,1% de la inversión pública total de Bolivia.

En cifras absolutas la inversión pública en el departamento de La Paz muestra un crecimiento sostenido importante, aunque con fluctuaciones, al pasar de \$us 336 millones ejecutados en 2010 a \$us 850 millones ejecutados en 2016, aunque el mejor año fue el 2015 con una ejecución de \$us 1.002 millones.<sup>18</sup>

### **3.3 La Construcción como elemento Dinámico de la Economía**

Los economistas han estado interesados tradicionalmente en determinar los factores que propician el crecimiento económico. Este objetivo ha cobrado especial relevancia en la actualidad, porque es necesario medir la bondad o no de las políticas económicas diseñadas. En este sentido, la construcción se ha considerado como un factor importante para alcanzar este objetivo, ya que permite generar empleo tanto directo como indirecto, pero una caída en la actividad también tiene implicaciones negativas muy importantes. (Valencia, 2011)

La construcción al atender la demanda insatisfecha de infraestructura; es una actividad interrelacionada con otros sectores de la economía como el agropecuario, energía, transporte, salud, educación, saneamiento básico, urbanismo, vivienda, recursos hídricos y otros. Se considera así, por que los

---

<sup>18</sup> Pagina web: <https://construmarket.com.bo/>

productos acabados y semiacabados de estas industrias constituyen la materia prima para el sector de la construcción.

El sector de la construcción, uno de los sectores más dinamizadores de la economía y como tal es considerado como motor activo de la misma, genera encadenamientos con gran parte de las ramas industriales, comerciales y de servicios de un país, es por esta razón que se la debe considerar en su verdadera magnitud.

La construcción es, además, un indicador clave de la evolución y crecimiento de la economía en su conjunto; así, cuando la economía está en el ciclo de recesión, el sector de la construcción es uno de los más afectados y, por el contrario, en épocas de bonanza económica, la construcción se constituye en uno de los sectores más dinámicos y activos, y a la vez indicador de crecimiento económico de una economía.

La construcción en Bolivia es un sector que continuara creciendo, por la sencilla razón de que Bolivia es un país al que todavía le falta mucha infraestructura básica, como carreteras, viviendas, agua potable, electrificación, centros de salud, sistemas de riego, entre otros.

Sin embargo, también existe el temor de estar viviendo una burbuja financiera, en comparación con lo ocurrido en Estados Unidos. A este respecto debemos indicar que no se puede comparar o hablar de una burbuja financiera en Bolivia puesto que las circunstancias son diferentes. Lo que determinó esa burbuja en Estados Unidos fue la falta de control en la asignación de créditos; en nuestro país es muy poco probable que suceda, porque los controles son más sólidos para los créditos.

Se puede decir que el boom de la construcción es una consecuencia de la mayor cantidad de dinero que está en la economía producto de la bonanza de precios altos de nuestras materias primas, que vía IDH ingresa hacia la inversión pública en infraestructura, como es el caso de la venta de gas, el auge del precio de los minerales, la depreciación del dólar, las tasas de interés bajas, la flexibilidad laboral del sector y las expectativas de que un bien inmueble es un bien que nunca pierde su valor.

Con relación a los efectos que trae el sector de la construcción, se puede afirmar que, tendría un doble efecto positivo sobre el crecimiento económico. Por un lado, se trata de un sector que necesita mano de obra para llevar a cabo su tarea, sin que se requiera especialización. Y por otro, la construcción desempeñaría un papel relevante en el proceso de crecimiento, ya que a través de ella se genera un importante estímulo de la demanda que se va a trasladar a los distintos ámbitos de la economía.

Esto significa que, con una cierta rapidez y sin que se incurra en costes de formación, el desempleo se reduce con el efecto beneficioso que ello supone desde el punto de vista del clima social y el aumento de demanda inherente al proceso del que se pueden ver beneficiados otros sectores productivos, lo que a su vez les incentivará a aumentar su producción, con los efectos positivos sobre el empleo y el crecimiento.

Una mayor actividad en el sector de la construcción suele venir acompañado por una elevación de los precios. Si a esto se le acompaña una política monetaria caracterizada por unos bajos tipos de interés, hace que la demanda de viviendas aumente aún más, por lo que sus precios se elevan en mayor medida.

Los tipos de interés más bajos, provocan que los individuos estén en mayor disposición de adquirir una mayor cantidad de bienes duraderos y satisfacer una de sus necesidades básicas cual es el de tener una vivienda. En definitiva, existe una sensación de que se posee una mayor riqueza que se traduce en un mayor consumo, con el correspondiente incremento de la demanda del que se benefician las empresas, dando lugar a una mayor renta y tensiones sobre los precios.

De esta manera y de acuerdo con lo señalado parece que el sector de la construcción tendría un efecto beneficioso, tanto directo como indirecto, sobre el crecimiento económico, al generar empleo de los factores de producción, y mantener un nivel aceptable de nivel de precios, lo que constituyen en buena medida los objetivos fundamentales de toda política económica.

Por lo tanto, una mayor actividad en el sector de la construcción suele venir acompañado por una elevación de los precios. Si a esto se le acompaña una política monetaria caracterizada por unos bajos tipos de interés, hace que la



demanda de viviendas aumente aún más, por lo que sus precios se elevan en mayor medida. (Flores, 2015).

### **3.4 Encadenamientos del Sector de la Construcción en la Economía.**

El sector de la construcción se puede considerar como uno de los sectores más importantes y dinámicos de la economía, y que, a su vez, se interrelaciona con muchos otros sectores. Por esta razón y en este sentido, se constituye en el eje fundamental para el logro de objetivos económicos y sociales, así como el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad.

Las principales incidencias del sector de la construcción se reflejan en el consumo de materia prima que producen otros sectores y la mano de obra que emplea, que son importantes y tienen impacto directo en el resto de la economía, por el fuerte efecto multiplicador que causa en el incremento de la demanda agregada y sus efectos positivos en la economía local y de las regiones.

Existen muchas vinculaciones, del sector con aquellas ramas de la economía, ya sea como proveedor o como consumidor. Esto significa que el sector a nivel nacional produce y recibe insumos de muchas ramas de la actividad económica, lo que implica que muchos sectores productivos de la economía se relacionan en mayor o menor grado con el sector de la construcción como proveedores directos.

Entre las principales ramas económicas que abastecen al sector de la construcción tenemos a los productores de minerales metálicos y no metálicos, al sector de la madera y productos de madera, las substancias y productos químicos, los productos de minerales no metálicos, y los productos básicos de metales. De la misma manera se puede encontrar a las principales ramas económicas que demandan trabajo al sector de la construcción los cuales son: la generación de electricidad, gas y agua, los servicios financieros, los servicios a las empresas, la propiedad de vivienda, los servicios comunales, sociales y personales, así como los restaurantes y hoteles.

De este modo, se aprecia que la mayor parte de la producción del sector construcción se destinada a otros sectores de la economía y es principalmente consumida por cinco sectores. Los insumos requeridos para la producción del sector provinieron de diecisiete sectores y aunque los insumos están más

diversificados, en cinco sectores se concentra la mayor cantidad de los insumos requeridos por el sector de la construcción. (Flores, 2015).

### **3.5 Actividades en la construcción**

Como ya se mencionó, la industria de la construcción incluye varios sectores industriales, por lo que abarca diferentes actividades, por ejemplo: (Muciño, 2011)

- Construcción o restauración de viviendas, edificios, hoteles, así como naves industriales, centros comerciales, bancos, escuelas, hospitales, cines, instalaciones deportivas o culturales, bibliotecas, entre otras
- Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje.
- Construcción de vivienda y equipamiento urbano.
- Construcción de infraestructura básica
- Construcción de sistemas de riego agrícola
- Construcción de carreteras, puentes y similares
- Construcción de obras civiles para minería, petróleo y comunicaciones
- Construcción de presas de agua para la generación eléctrica

Una de las características que la distingue de otras industrias es su planta móvil y su producto es fijo, éste distinto en cada caso, además es importante proveedora de bienes de capital fijo, indispensables para el sano crecimiento de la economía.

Por tal razón, la industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y dinámicos por su estrecha vinculación con : la creación de infraestructura básica como : puentes, carreteras, puertos, vías férreas, plantas de energía eléctrica, hidroeléctrica y termoeléctrica, así como sus correspondientes líneas de transmisión y distribución, presas, obras de irrigación, construcciones industriales y comerciales, instalaciones telefónicas y telegráficas, perforación de pozos, plantas petroquímicas e instalaciones de refinación y obras de edificación no residencial, entre otras.

La satisfacción de necesidades humanas, entre las que destacan servicios de suministro de agua potable, instalaciones de saneamiento, drenaje, pavimentación, obras de vivienda, hospitales y escuelas.

El fuerte impacto multiplicador, que genera en las diversas ramas industriales de la economía de un país. Los factores anteriores hacen de la industria de la construcción el eje fundamental para el logro de objetivos económicos y sociales, así como el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad.

### **3.5.1 Costos en el Sector de la Construcción**

En el Costo de Materiales, el precio unitario se halla condicionado por dos factores primordiales.

- La calidad, se halla establecida normalmente en los pliegos de especificaciones, si se ha calculado un precio con materiales de inferior calidad su costo será proporcionalmente también menor, lo cual significa que en el momento de ejecutarse la obra la exigencia de cumplir con la calidad estipulada en los pliegos determinará un cambio de material y en consecuencia una variación del Costo.
- La Disponibilidad, de los materiales influye de manera determinante en su costo, la distancia y el transporte de materiales, en muchos casos, encarece su costo que normalmente es bajo.

Por otra parte, cuando por circunstancias imprevisibles existen carencias de algunos materiales en el mercado y las necesidades son apremiantes de adquirir el material, el constructor está obligado a pagar precios elevados que inciden en el costo de la construcción.

Por otra parte, cuando por circunstancias imprevisibles existen carencias de algunos materiales en el mercado y las necesidades son apremiantes de adquirir el material, el constructor está obligado a pagar precios elevados que inciden determinante mente en el costo. (Valencia, 2011).

### **3.5.2 Comparación del Crecimiento del Sector de la construcción con el Producto Interno Bruto**

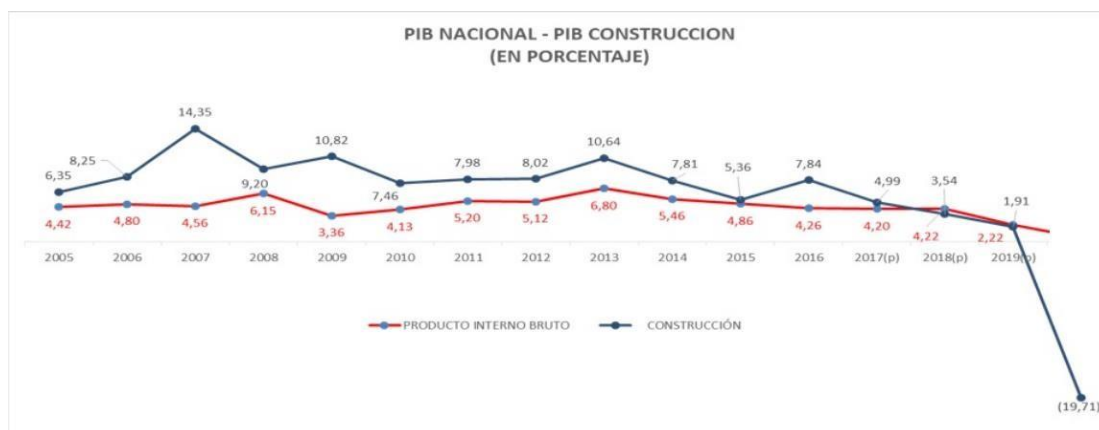
La construcción es una de las actividades más importantes para el crecimiento y desarrollo de Bolivia, su crecimiento sostenido, que ha experimentado el sector desde principios de los años 2000, ha apuntalado la expansión de la economía boliviana, reflejada en el ritmo de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), de casi dos décadas, y muy especialmente entre los años 2010 y 2014, los de mayor dinamismo económico.

El Sector de la Construcción en Bolivia, fue en gestiones anteriores, uno de los mayores propulsores de la economía, llegando los últimos años a bajar en su contribución al PIB. (Grafico 5).

El PIB del sector de la construcción se desaceleró significativamente los últimos años, no obstante, el repunte registrado en 2016, los siguientes tres años han transcurrido en medio del debilitamiento de las actividades constructivas en el país.

El PIB registró un crecimiento de 2,22% en 2019 respecto al 2018. Asimismo, la actividad de la construcción registró un crecimiento de 1,91%, por el desempeño de la construcción privada que creció en 3,08%, contrastando con el bajo aumento de la construcción pública en 0,84%. La variación del PIB Nacional de 0,6% en el primer trimestre de la gestión 2020, se explicó, principalmente, por el dinamismo de las actividades de servicios de comunicación, administración pública y servicios de electricidad, gas y agua. Asimismo, aportaron al crecimiento las actividades de extracción de hidrocarburos y el sector agropecuario.

Gráfico 5 PIB DE CONSTRUCCIÓN VS. CRECIMIENTO DEL PIB DE LA ECONOMÍA, 2005 –2019 (II trimestre) (p) (En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – MEFP  
Elaboración: CABOCO

#### 4. Categorías Económicas

##### 4.1 Precios de materiales

El presente estudio, está limitado para una vivienda Unifamiliar de tipo convencional y de Buena Calidad en la Municipio de La Paz y considera

solamente el análisis de los costos directos, es decir: Materiales, Mano de Obra y Maquinaria y Equipo, asimismo los costos se refieren solamente a la construcción de las vivienda completa incluyendo las instalaciones y no así a otros costos como ser: Costo del terreno, costos indirectos, costos financieros, etc. que deberán ser estudiados de manera particular.

#### **4.2 Sector de la construcción**

El sector de la construcción es estratégico para el crecimiento de la economía del país, a partir del mismo se genera la base para el desarrollo de diversos sectores económicos, es fundamental en los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, generando infraestructura física (aeropuertos, carreteras, viviendas, hospitales, escuelas), así como también la generación de empleo. No obstante, a la vez que afecta la economía, es afectado por ella. Por el lado del sector privado, la construcción de edificaciones depende del comportamiento de los precios de los insumos utilizados, de las tasas de interés, así como del acceso al crédito, entre otros. Por el lado de la infraestructura pública, depende tanto del nivel de ingresos del Estado, como de la decisión de inversión.

CABOCO (Cámara Boliviana de la Construcción) representa a la Industria de la Construcción Boliviana, promoviendo su fortalecimiento y desarrollo, defendiendo sus intereses dentro del ambiente jurídico, económico y social de la nación y el contexto internacional en el que se desarrolle el sector.

### **5. Variables Económicas**

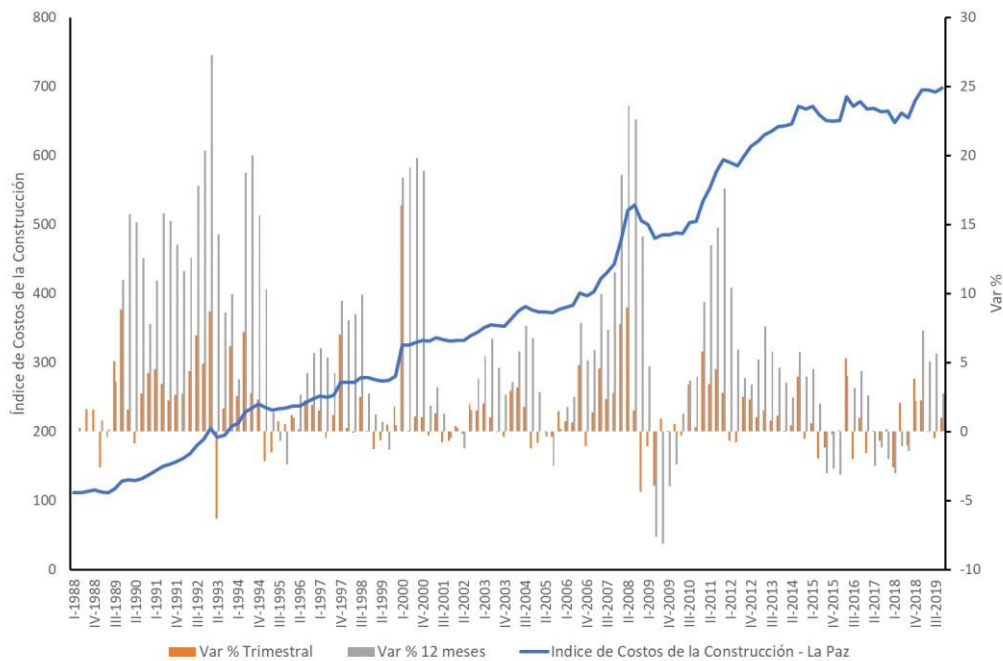
#### **5.1 Índice de Costos de la Construcción**

El Índice del Costo de Construcción tiene, por objetivo básico medir la variación de precios de un período a otro, de los insumos (Materiales, Mano de Obra y, Maquinarias y Herramientas) que intervienen en la actividad económica de la construcción

El Instituto Nacional de Estadística elabora el Índice de Costos de la Construcción en dos series, con periodo base 1987 y junio de 2002. Hasta el año 2002 el índice solo presenta los costos en la Municipio de La Paz. Posteriormente el índice es elaborado también para las ciudades de Cochabamba, Santa Cruz y El Alto. El gráfico 10 es resultado del encadenamiento de las dos series con distintas bases, únicamente para la Municipio de La Paz.

Al igual que una serie de precios en economía, el Índice de Costos de la Construcción registra un comportamiento creciente. Esta tendencia temporal ascendente cambia brevemente de dirección en el periodo posterior a la Crisis Financiera del año 2008. Otro periodo en el que se observa tasas de crecimiento negativas en la construcción es el posterior al boom de los precios de las materias primas, es decir luego del año 2014.

Gráfico 6 Índice de Costos de la Construcción en dos series, con periodo base 1987 y junio de 2002.



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

## 5.2 Precio del Hierro

### 5.2.1 Mirada Histórica - Hierro

Desde los '60s, los representantes de las principales empresas de minería del hierro del mundo fijaban internamente los precios de los contratos de mineral con los principales productores de acero. Tradicionalmente, el primer acuerdo entre la minera y la acerera imponía un *benchmark*, o punto de referencia, que era seguido por el resto de la industria.

A partir del 2009 sin embargo, este sistema fue puesto en entredicho por China, el mayor importador mundial del mineral, rehusándose a aceptar el precio de referencia acordado entre los mineros y Japón, optando por comprar el mineral en el mercado spot, política que ha mantenido desde entonces y que en efecto

puso fin al sistema tradicional de *benchmarks* que dominó a la industria por más de 40 años. Como resultado, ha habido una mayor transparencia en el mercado<sup>19</sup> y una determinación más óptima del precio en función de las fuerzas de oferta y demanda del mercado.

En relación al comercio de futuros, estos comenzaron a transarse en el 2013 en la Bolsa de *Commodities* de Dalian, China, y en la Bolsa de Singapur. En la primera, si bien los volúmenes son elevados, el intercambio está principalmente concentrado en *traders* chinos y plantas acereras. En la segunda, los principales actores son bancos y fondos de inversión. (Tiempos Financieros, 2016).

Existen dos definiciones de *commodity*, la primera es coherente con las cuentas nacionales y define a un *commodity* como proveniente del valor de la producción del sector primario, que comprende a su vez la agricultura (incluidas la silvicultura, caza y pesca), la minería y los servicios básicos. El problema de esta definición es que deja de lado productos como la carne, la pulpa de papel o el cobre refinado que son clasificados como commodities en el comercio exterior y que además sufrieron de algún grado de transformación en la manufactura. Otra definición, coherente con el comercio internacional, parte de la Clasificación de Comercio Internacional Estándar (CCIE) en sus secciones y divisiones y extiende la categoría de *commodity*.<sup>20</sup>

- A. Comida en sentido general (CCIE 0 +1 +22 +4)
- B. Materias primas agrícolas (CCIE 2 -22 -27 -28)
- C. Minerales y metales (CCIE 27 + 28 +67 + 68)
- D. Combustibles (CCIE 3)

Dentro de ambas definiciones se considera al hierro como un *commodity*. El hierro es el tercer metal más común en la tierra, sus dos principales

---

<sup>19</sup> Actualmente los precios diarios son publicados por agencias como Platts -a través de su Steel Index- y Metal Bulletin – que publica precios para varios tipos de productos de acero. El Steel Index, en particular, recibe los precios de transacciones físicas de mineral de hierro, remueve los outliers bajos y altos, estandariza los diferentes productos comercializados y estima un precio de referencia diario basado en las ponderaciones de los volúmenes y precios transados, que es publicado a las 11am del Reino Unido diariamente. Dado lo anterior, los principales compradores típicamente compran hierro en base al precio promedio mensual del último periodo. China en particular comenzó ocupando la media del último trimestre y posteriormente cambió a la media del último mes.

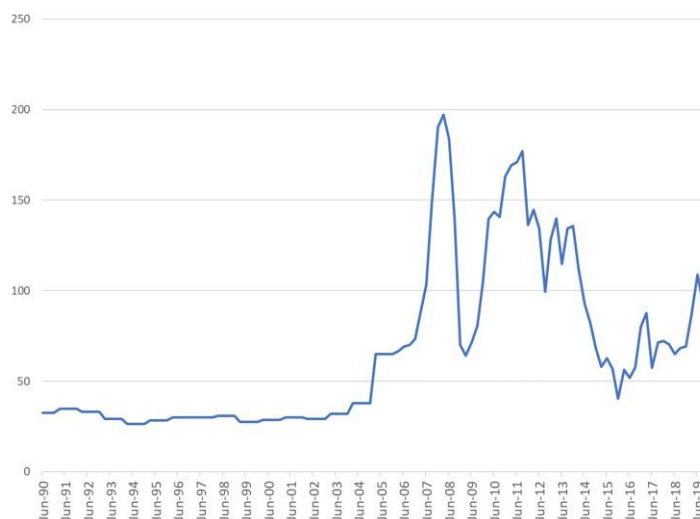
<sup>20</sup> Radetzki, M., & Wårell, L. (2016). A handbook of primary commodities in the global economy. Cambridge University Press.

presentaciones son la fermatita y hermatita. El 98 por ciento de la producción de hierro se destina al acero. (Ciencia para un mundo cambiante).

### 5.2.2 Precio del Hierro en la Municipio de La Paz

En el Gráfico 11 se distingue dos tipos de comportamiento que sigue el precio del hierro. El primero, desde el inicio de la serie presentada hasta el año 2004, demuestra un desempeño estable; mientras que el segundo, desde al año 2005 a la fecha, más bien presenta un desarrollo volátil. La división temporal en el precio del hierro puede obedecer a un cambio de régimen impulsado por la industrialización en China.<sup>21</sup>

Gráfico 7 Tipos de comportamiento que sigue el precio del hierro



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

### 5.3 Inflación

La inflación se entiende como el incremento de los precios de los bienes y servicios de una economía en un período respecto a uno anterior; el fenómeno contrario, es decir, la disminución de los mismos precios, se denomina deflación. El Índice de Precios al Consumidor (IPC) es el más conocido y el más utilizado para medir la inflación.

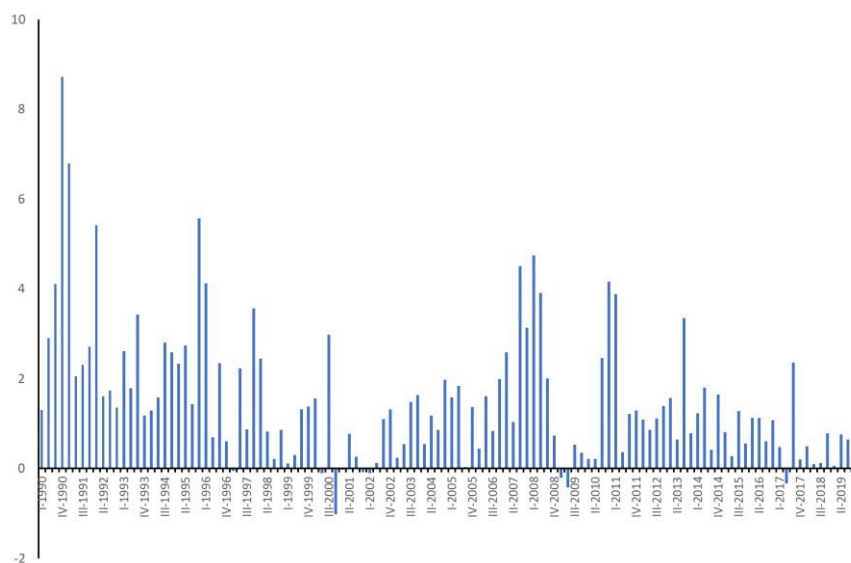
<sup>21</sup> Warell, L. (2018). An analysis of iron ore prices during the latest commodity boom. *Mineral Economics*, 31(1-2), 203-216.



La inflación es una variable agregada y mide la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor. La canasta básica considera las compras promedio que realiza una familia en el año base. La serie histórica presentada en el gráfico 9 proviene de la concatenación de las series construidas con distintos años base. Bajo una inspección visual del gráfico, la volatilidad de la tasa de inflación cae al mismo tiempo que se reduce la inflación registrada. Sin embargo, al considerar el periodo en dos partes, la primera de 1990 a 2005 y la segunda de 2006 a 2019, y luego de calcular que el Coeficiente de Variación como el ratio entre la desviación típica y el promedio, se observa que el Coeficiente de Variación para la primera parte es de 0.97 y para la segunda parte es de 0.98. Dado que el Coeficiente de Variación mide la dispersión de una distribución, es posible concluir que el periodo posterior al año 2005 presenta casi la misma variabilidad que el periodo anterior a dicho año.

Aunque en el sector constructivo no se consideran como insumos los bienes presentes en el Índice de Precios al Consumidor, la presencia de salarios en el Índice de Costos de la Construcción y su relación con la capacidad de compra de los obreros de la construcción lleva a que se considera a la inflación en la predicción del Índice de Costos de la Construcción. Por ejemplo, en el Índice de Costos de la Construcción se considera salarios de los obreros, como también Materiales, Mano de Obra, Maquinaria y Equipo.

Gráfico 8 Inflación trimestral, I-1990 a IV-2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE.

#### **5.4 Producto interno bruto**

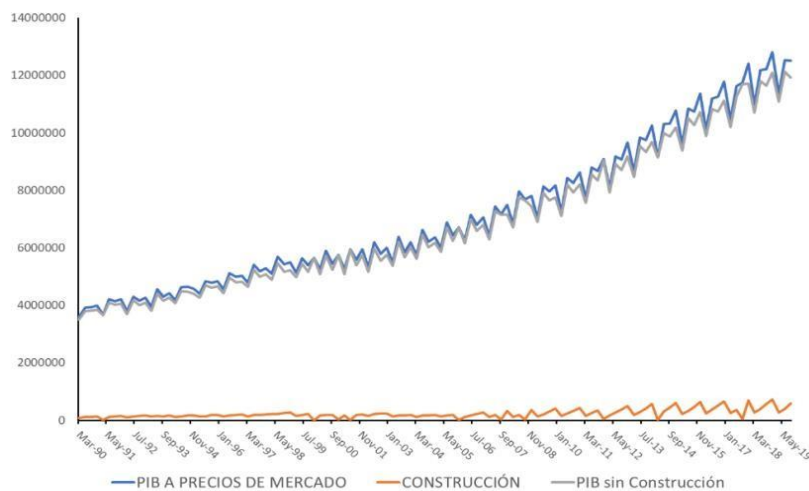
EL PIB es la representación del resultado final de la actividad productiva del total de las unidades de producción residente de un país, en un tiempo determinado con la concurrencia de factores de la producción, propiedad de residentes y no residentes, y valorado en unidades monetarias.

El PIB anual nacional tiene un rezago de publicación de aproximadamente de 90 días, como consecuencia del proceso de recolección de la información de producción de todas las unidades productivas de Bolivia, así como la oferta externa a través de las importaciones, y su destino a la utilización de los componentes de la demanda: consumo intermedio, consumo final, formación bruta de capital y exportaciones.

La información del PIB que se difunde son cuadros de actividad económica y tipo de gasto, anual: valor constante, variación (crecimiento), incidencia, valor corriente, participación y deflactor implícito.

El PIB a precios constantes trimestral por actividad económica refleja el volumen de bienes y servicios finales producidos dentro el territorio nacional en el periodo de un trimestre por cada actividad económica. Puesto que las actividades económicas necesitan para su producción de infraestructura, se puede considerar que el PIB trimestral, menos la producción de la construcción, es una aproximación a la demanda por construcción. Por otra parte, se puede considerar que la producción de la actividad de construcción es una aproximación a la oferta de la actividad constructiva. En el gráfico 5 se observa que el PIB comporta un movimiento estacional en que el mes de diciembre es el de mayor actividad y el mes de marzo es el de menor actividad. De la misma manera, desde el año 2007 la producción de la construcción también registra un comportamiento estacional.

Gráfico 9 PIB sin construcción y Construcción a precios de mercado en miles de bolivianos de 1990, marzo-1990 a septiembre-2019



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE.

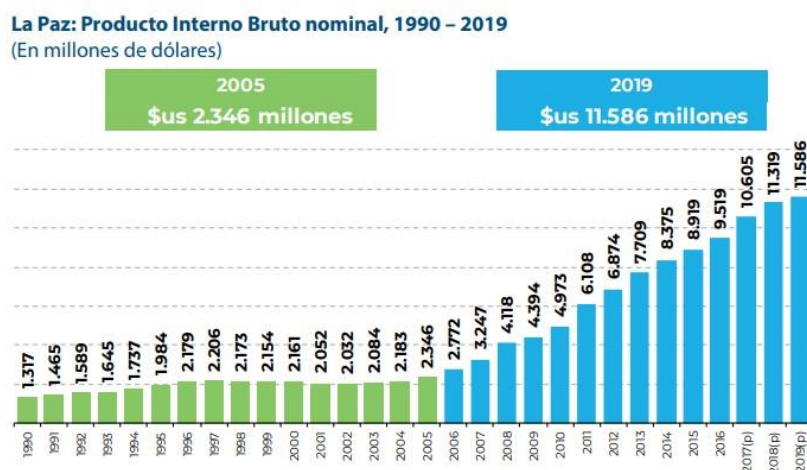
La tasa de crecimiento a 12 meses del PIB sin Construcción cabe en el rango 0 a 10 por ciento, en tanto que la actividad constructiva presenta picos superiores al 800 por ciento de crecimiento. Es más, en uno de cada cuatro de los trimestres la tasa de crecimiento de la construcción es negativa. Sin embargo, en solo 5 trimestres a partir del año 2007 se observa una caída en el volumen de construcción. A pesar de que la construcción en promedio representa un 2.8 por ciento del PIB y de que su máxima participación llega a 4.3 por ciento en el cuarto trimestre de 1992, el vaivén constructivo lleva a que la tasa de crecimiento del PIB sea por momentos casi totalmente explicada por la variación en la construcción. Por ejemplo, la tasa de crecimiento del PIB para el año 2012 habría sido de 1.5 por ciento en lugar del 6.4 por ciento registrado cuando se incluye la actividad constructiva. Este comportamiento volátil en la construcción va en contra ruta al desarrollo general del sector secundario (manufactura, construcción, electricidad, agua, etc.) como lo hipotetizó Arthur Burns. (Burns A. F., 1946)

La tasa de crecimiento del PIB se publica con un rezago de 6 meses. Por tanto, a pesar de estar estrechamente relacionada con el sector de la construcción, debido a que la pregunta de investigación hace referencia a la predicción de los costos de construcción y, por tanto, es menester hacer uso de series publicadas con el menor rezago posible.

### 5.4.1 Producto Interno Bruto Municipio de La Paz

El Producto Interno Bruto Nominal de la Municipio de La Paz llegó a \$us11.586 millones en 2019, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE). Desde el año 2006 se registra un incremento sostenido del tamaño de la economía paceña, quintuplicándose respecto a su nivel de \$us2.346 millones en 2005.

Gráfico 10 PIB Nominal de la Municipio de La Paz en millones de dólares, marzo-1990 a septiembre-2019

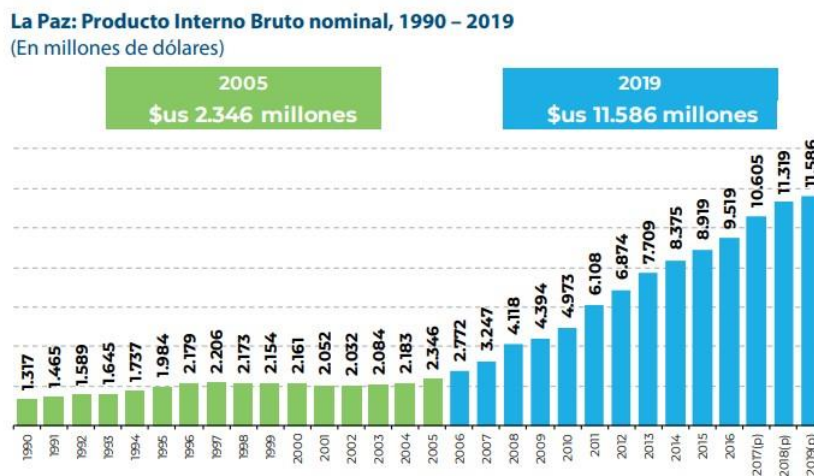


Fuente: INE

Elaboración: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas Unidad de Análisis y Estudios Fiscales

En 2019 el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) real de La Paz se redujo a 3,2%, mientras que en 2018 el PIB de este departamento estaba en 4,5%. Durante el período 2006 – 2019, en la vigencia del Modelo Económico Social Comunitario Productivo, el PIB del departamento creció en promedio en 5,2%, mucho mayor al crecimiento de 2,3% entre 1992-2005

Gráfico 11 Crecimiento del PIB Real de la Municipio de La Paz en millones de dólares, marzo-1990 a septiembre-2019



Fuente: INE

Elaboración: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas Unidad de Análisis y Estudios Fiscales

## 5.5 Estados Financieros de las Empresas Constructoras de la Municipio de La Paz

### 5.5.1 Análisis de los Estados Financieros

El análisis de Estados Financieros es un proceso que busca evaluar la posición financiera, y los resultados de las operaciones de una empresa, con el objetivo de establecer información que permita el empresario conocer las mejores estimaciones y predicciones posibles sobre las condiciones y resultados en un plazo determinado.

Los Estados Financieros requieren dos bases principales de conocimiento: El conocimiento profundo del modelo contable y el dominio de las herramientas de análisis financiero que permiten identificar y analizar las relaciones, factores financieros y operativos.

La interpretación de los Estados Financieros es la transformación de la información contenida en los mismos a una forma que permita utilizarla para conocer la situación financiera y económica de una empresa para facilitar la toma de decisiones. (Bernstein, 1990).

### 5.5.2 Relación de los Estados Financieros del sector de la construcción de la Municipio de La Paz con algunas variables estudiadas.

Se procedió a estudiar el efecto de las siguientes variables sobre los ingresos del sector construcción: el PIB trimestral, el índice de costos de la construcción y la variación porcentual del índice de precios al consumidor.

Tabla 6 Efecto sobre los Estados Financieros de las Empresas Constructoras del sector construcción con el PIB trimestral, el índice de costos de la construcción ICC y la variación porcentual del índice de precios al consumidor IPC.

Dependent Variable: INGC  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 2002Q1 2019Q4  
 Included observations: 72 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.02E+08	43091554	2.358496	0.0212
PIB	287.3154	112.9777	2.543115	0.0132
COSTS(-4)	6.40E+08	3.08E+08	2.078986	0.0413

Según la primera regresión efectuada por mínimos cuadrados ordinarios<sup>22</sup>, se aprecia un efecto positivo y estadísticamente significativo del indicador de producción, siendo esto muestra clara que la actividad económica en general impacta positivamente a todos los sectores de la economía. Adicionalmente se aprecia que el indicador de costos de la producción tiene un efecto positivo pero rezagado, lo cual significa que cuando hay variaciones en los costos del sector construcción, estos se incorporan paulatinamente en la estructura de ingresos del sector.

Tabla 7 Efecto sobre los Estados Financieros de las Empresas Constructoras del sector construcción con el PIB trimestral, y la variación de precios.

Dependent Variable: INGC  
 Method: Least Squares  
 Sample (adjusted): 2001Q4 2019Q4  
 Included observations: 73 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	91837807	43728802	2.100167	0.0393
PIB	287.9609	112.3086	2.564014	0.0125
INF(-3)	4.45E+09	2.13E+09	2.094061	0.0399

<sup>22</sup> Ambas regresiones presentan coeficientes estadísticamente significativos y cumplen los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los residuos.

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Se repite el ejercicio, pero ahora incluyendo a la variación del nivel de precios que tiene un efecto positivo y rezagado, con interpretación análoga al índice de costos de la construcción:

## **6. Modelo de Vectores Autorregresivos**

La metodología de modelos de Vectores Autorregresivos fue propuesta inicialmente por Christopher Sims (Sims, 1980) especificando tres características que presenta el modelo. Primero, los modelos VAR son ateóricos, es decir que no necesitan de teoría económica que sustente su especificación. En otras palabras, no se distingue entre variables endógenas y exógenas. Segundo, los modelos VAR son útiles para la predicción y el estudio de la posible relación bidireccional entre dos variables. En este caso, por ejemplo, se parte de suponer que la inflación empuja los costos de la construcción a través de la presión que ejerce sobre incremento de la canasta familiar y, por consiguiente, de la mano de obra. Pero también, un mayor costo de construcción influye en una menor demanda de servicios de construcción y, de tal manera, en una menor presión sobre la canasta familiar. Tercero, los modelos VAR se utilizan para la predicción, como una opción a los modelos ARIMA (McCandless, 2001).

Utilizamos un modelo del tipo vector autorregresivo (VAR) cuando queremos caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variable. Un VAR es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir. Que sean ecuaciones de forma reducida quiere decir que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones. Por el contrario, el conjunto de variables explicativas de cada ecuación está constituido por un bloque de retardos de cada una de las variables del modelo. Que sean ecuaciones no restringidas significa que aparece en cada una de ellas el mismo grupo de variables explicativas. Pueden incluirse también como variables explicativas algunas variables de naturaleza determinista, como una posible tendencia temporal, variables ficticias estacionales, o una variable ficticia de tipo impulso o escalón, que sirve para llevar a cabo un análisis de intervención en el sistema. Por último, podrá incluirse como explicativa una variable, incluso en valor contemporáneo, que pueda considerarse exógena respecto a las variables

que integran el modelo VAR. El modelo VAR es muy útil cuando existe evidencia de simultaneidad entre un grupo de variables, y que sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos. Al no imponer ninguna restricción sobre la versión estructural del modelo, no se incurre en los errores de especificados que dichas restricciones pudieran causar al ejercicio empírico. De hecho, la principal motivación detrás de los modelos VAR es la dificultad en identificar variables como exógenas, como es preciso hacer para identificar un modelo de ecuaciones simultaneas. (Novales, 2014).

### 6.1 Desestacionalización series empleadas

Primeramente, se realiza la desestacionalización de las series empleadas.

#### Precio del Hierro

Tabla 8 Precio del Hierro

Null Hypothesis: IRON\_SA has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-1.026868	0.7419
Test critical values:		
1% level	-3.489117	
5% level	-2.887190	
10% level	-2.580525	

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

En la prueba de raíz unitaria aplicada al precio del hierro ajustado estacionalmente muestra que no se rechaza la hipótesis nula de existir raíz unitaria, de tal forma se verifica la serie que no es estacionaria.

Tabla 9 Precio del Hierro – Estacionaria

Null Hypothesis: D(IRON\_SA) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-4.212215	0.0010
Test critical values:		
1% level	-3.489117	



5% level	-2.887190
10% level	-2.580525

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Para corregir la raíz unitaria se aplicó la primera diferencia haciendo que la serie ya sea estacionaria.

## Índice de costos de la construcción

Tabla 10 Índice de Costos de Construcción

Null Hypothesis: ICC\_SA has a unit root  
 Exogenous: Constant, Linear Trend  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-2.510356	0.3227
Test critical values:		
1% level	-4.039075	
5% level	-3.449020	
10% level	-3.149720	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Para la serie de Índice de Costos de la Construcción desestacionalizado, se procede de la misma forma realizada en tabla 8 y se presentan los resultados en niveles, la serie no es estacionaria.

Tabla 11 Índice de Costos de Construcción – Estacionaria

Null Hypothesis: D(ICC\_SA) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

tasa de inflación desestacio nalizada	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-8.344563	0.0000

Test critical values:	1% level	-3.487550
	5% level	-2.886509
	10% level	-2.580163

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Para corregir la raíz unitaria se procede a extraer la primera diferencia para que la serie sea estacionaria.

## Inflación

Tabla 12 Tasa de Inflación – Estacionaria

Null Hypothesis: INF\_SA has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

	t-Statistic	Prob.*
<u>Augmented Dickey-Fuller test statistic</u>	-4.813715	0.0001
Test critical values:		
	1% level	-3.487550
	5% level	-2.886509
	10% level	-2.580163

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

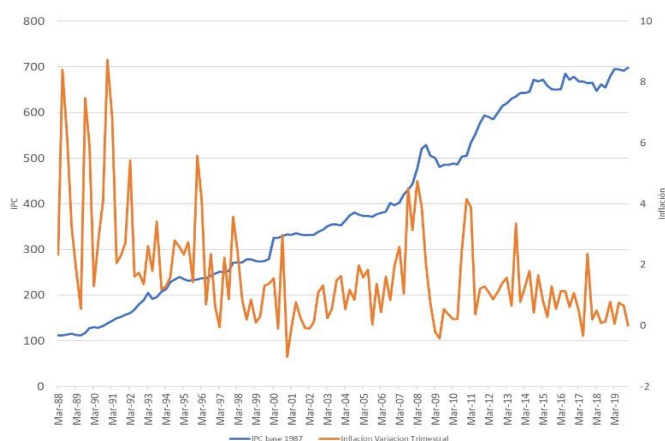
Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Para la serie de la Tasa de Inflación desestacionalizada, la misma es estacionaria en niveles, no siendo necesario el extraer la primera diferencia como las anteriores.

## 6.2 Modelización VAR

El primer paso en la modelización de los VAR es la comprobación de la estacionalidad u orden de integración de las variables. La variable inflación está definida como la variación porcentual del Índice de Precios al Consumidor. En el Gráfico 12 se observa la clara tendencia ascendente del IPC, en tanto que la inflación calculada como la variación trimestral presenta volatilidad alrededor de una media del 2 por ciento.

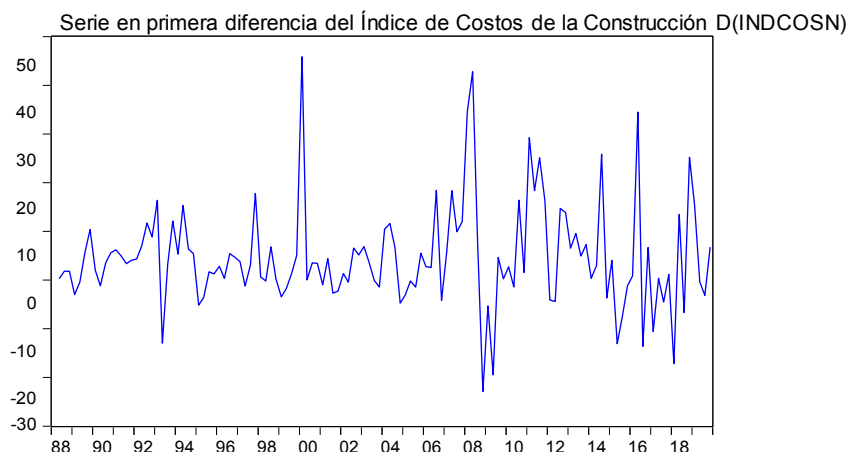
## Gráfico 12 Tendencia ascendente del IPC



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Por su parte, el Índice de Costos de la Construcción en razón a su movimiento ascendente es una variable no estacionaria. Sin embargo, luego de tomar la primera diferencia se desecha el supuesto de raíz unitaria. Es decir que se considera a la variable como estacionaria con orden de integración igual a uno o I. (Burns A. F., 1969)

## Gráfico 13 Test Dickey-Fuller Aumentado



Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

El precio del hierro, luego de aplicar el test Dickey-Fuller Aumentado, es considerado como estacionario al 5 por ciento. Sin embargo, puesto que se observa un cambio de régimen en razón a la industrialización china, en esta investigación se considera dos modelos de vectores autorregresivos. En el primero no se toma en cuenta este cambio de régimen y por tanto es un modelo restringido. En cambio, en el segundo modelo se recoge al cambio de régimen mediante la inserción de una variable dicotómica, también llamada dummy, que toma el valor de cero desde el primer semestre de 1988 hasta el primer semestre

de 2006, y toma el valor de uno en adelante. Ambos modelos VAR se estiman tomando las series desde el primer trimestre de 1988 hasta el tercer trimestre de 2018, con el objetivo de dejar parte de la muestra (es decir del cuarto trimestre de 2018 hasta el cuarto trimestre de 2019) a efectos de evaluación de la predicción.

### 6.2.1 Modelo VAR sin variable dicotómica

El considerar un modelo en que una de las variables se supone que lleva un coeficiente igual a cero significa que se está restringiendo al modelo. El modelo es restringido en el sentido de no distinguir los dos distintos regímenes de precio en la serie del hierro. El modelo estimado toma un número de rezagos igual a uno y determinado por los criterios de Hannan-Quinn HQ y Schwarz SC.

Tabla 13 VAR Criterios de selección de orden de retraso Hannan-Quinn HQ y Schwarz SC

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(IRON\_SA) INF\_SA D(ICC\_SA)

Exogenous variables: C

Date: 08/29/21 Time: 13:36

Sample: 1990Q1 2019Q2

Included observations: 109

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-464.9158	NA	1.074636	8.585612	8.659686*	8.615651
1	-454.9609	19.17931	1.056073	8.568089	8.864385	8.688248
2	-449.1554	10.86536	1.120308	8.626704	9.145220	8.836981
3	-419.8206	53.28705	0.772216	8.253588	8.994326	8.553985
4	-405.0741	25.97545*	0.696240*	8.148148*	9.111108	8.538664*
5	-398.0086	12.05671	0.723555	8.183644	9.368825	8.664278
6	-393.2816	7.806080	0.786004	8.262047	9.669450	8.832800
7	-387.1376	9.807752	0.833334	8.314452	9.944076	8.975324
8	-379.1598	12.29620	0.855985	8.333207	10.18505	9.084197

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

La estimación es estable debido a que las raíces del modelo se encuentran dentro el círculo unitario. La importancia de la estabilidad del modelo emana de

la necesidad de reproducir un gráfico Impulso-Respuesta en que se pueda observar la predicción del Índice de Costos de la Construcción a innovaciones en el la Inflación y el precio del hierro diferenciados. Otra razón para buscar la estabilidad es la necesidad de cumplir con el objetivo de este documento: la predicción del Índice de Costos de Construcción.

Tabla 14 VAR

Vector Autoregression Estimates  
Date: 08/29/21 Time: 13:36  
Sample (adjusted): 1991Q2 2019Q2  
Included observations: 113 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---

	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)
D(IRON_SA(-1))	0.216008 (0.09726) [ 2.22101]	-6.57E-05 (0.00011) [-0.59810]	-0.006644 (0.11908) [-0.05579]
D(IRON_SA(-2))	-0.085056 (0.07768) [-1.09498]	4.12E-05 (8.8E-05) [ 0.46948]	-0.060555 (0.09511) [-0.63671]
D(IRON_SA(-3))	0.608754 (0.07763) [ 7.84215]	0.000118 (8.8E-05) [ 1.34565]	0.031541 (0.09504) [ 0.33187]
D(IRON_SA(-4))	-0.384878 (0.09702) [-3.96703]	3.36E-06 (0.00011) [ 0.03064]	0.071781 (0.11879) [ 0.60429]
INF_SA(-1)	2.936447 (89.7391) [ 0.03272]	0.202445 (0.10133) [ 1.99787]	235.2709 (109.872) [ 2.14132]
INF_SA(-2)	71.57906 (85.0920) [ 0.84120]	0.251164 (0.09608) [ 2.61402]	63.47718 (104.183) [ 0.60929]
INF_SA(-3)	-162.9638 (83.3171) [-1.95595]	0.006964 (0.09408) [ 0.07403]	6.379955 (102.009) [ 0.06254]
INF_SA(-4)	-50.97040 (83.1577) [-0.61294]	-0.023805 (0.09390) [-0.25351]	-46.80695 (101.814) [-0.45973]
D(ICC_SA(-1))	0.190643 (0.08148) [ 2.33985]	-3.78E-06 (9.2E-05) [-0.04104]	0.142949 (0.09976) [ 1.43298]
D(ICC_SA(-2))	-0.146511 (0.08464)	0.000122 (9.6E-05)	0.085785 (0.10362)

		[-1.73109]	[ 1.27212]	[ 0.82785]
D(ICC_SA(-3))	-0.066155 (0.08584) [-0.77067]	-0.000163 (9.7E-05) [-1.68250]	-0.084148 (0.10510) [-0.80066]	
D(ICC_SA(-4))	-0.085056 (0.08334) [-1.02062]	-1.51E-05 (9.4E-05) [-0.16014]	-0.267435 (0.10203) [-2.62101]	
C	2.458124 (1.31033) [ 1.87596]	0.004998 (0.00148) [ 3.37832]	3.124483 (1.60430) [ 1.94757]	
<hr/>				
R-squared	0.486236	0.195814	0.204144	
Adj. R-squared	0.424584	0.099312	0.108642	
Sum sq. resids	6409.582	0.008172	9608.195	
S.E. equation	8.005987	0.009040	9.802140	
F-statistic	7.886815	2.029111	2.137578	
Log likelihood	-388.4962	378.3526	-411.3686	
Akaike AIC	7.106127	-6.466417	7.510949	
Schwarz SC	7.419897	-6.152647	7.824720	
Mean dependent	0.883516	0.008669	4.858377	
S.D. dependent	10.55417	0.009525	10.38233	
<hr/>				
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.468124		
Determinant resid covariance		0.324434		
Log likelihood		-417.4196		
Akaike information criterion		8.078222		
Schwarz criterion		9.019533		
Number of coefficients		39		
<hr/>				

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

### Tabla 15 Prueba de Heterocedasticidad

Para verificar la correcta especificación del modelo se hace una prueba de heterocedasticidad la cual muestra que la hipótesis nula de no heterocedasticidad no se rechaza, el modelo está correctamente especificado:

VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)  
Date: 08/29/21 Time: 13:40  
Sample: 1990Q1 2019Q2  
Included observations: 113

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
142.2325	144	0.5260

---

Individual components:

---

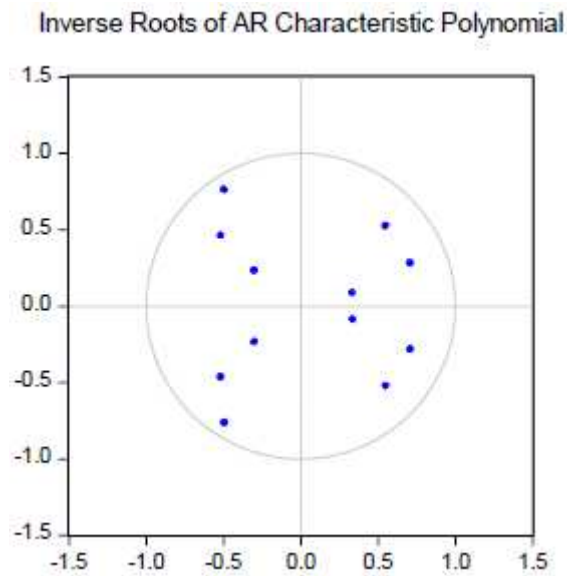
Dependent	R-squared	F(24,88)	Prob.	Chi-sq(24)	Prob.
res1*res1	0.231913	1.107101	0.3535	26.20622	0.3428
res2*res2	0.218199	1.023361	0.4471	24.65652	0.4246
res3*res3	0.168365	0.742319	0.7944	19.02525	0.7506
res2*res1	0.133347	0.564169	0.9440	15.06820	0.9187
res3*res1	0.161269	0.705016	0.8338	18.22338	0.7920
res3*res2	0.165923	0.729410	0.8084	18.74928	0.7652

---

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

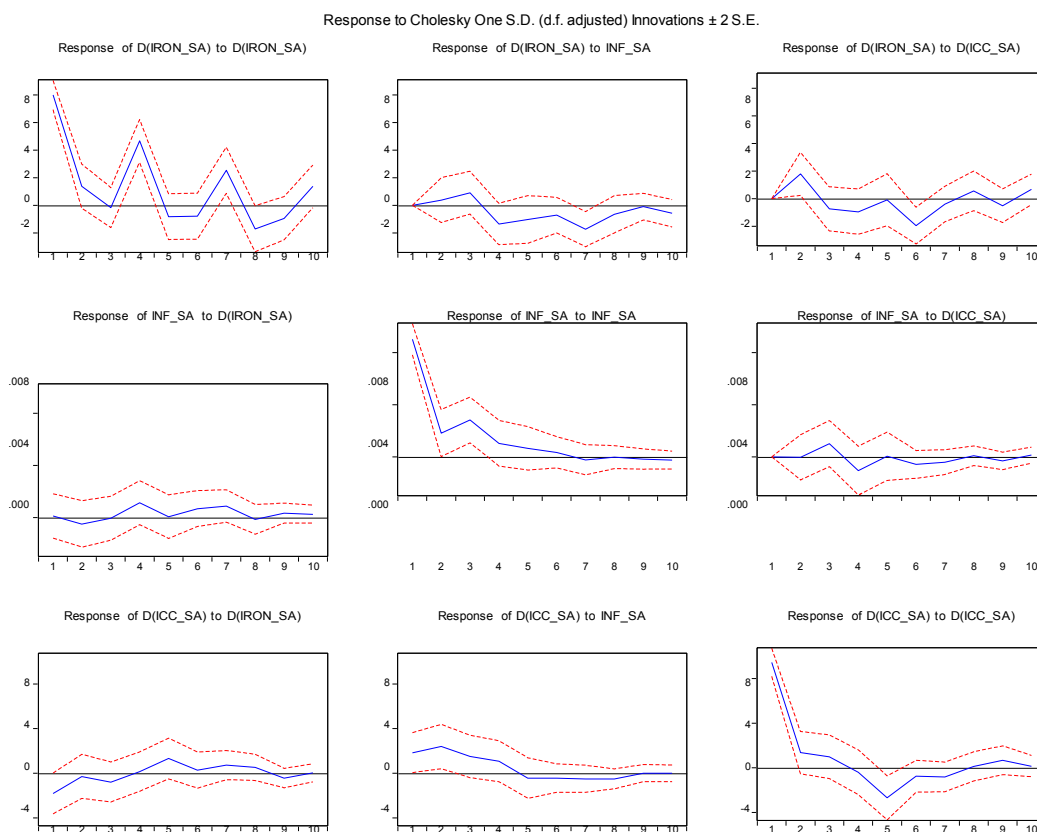
### Gráfico 14 Impulso-Respuesta

Las raíces del modelo están dentro el círculo unitario por lo que se puede asegurar que el modelo es estable:



Fuente. Elaboración propia con base en datos INE

## Gráfico 15 Impulso respuesta con la descomposición de Cholesky



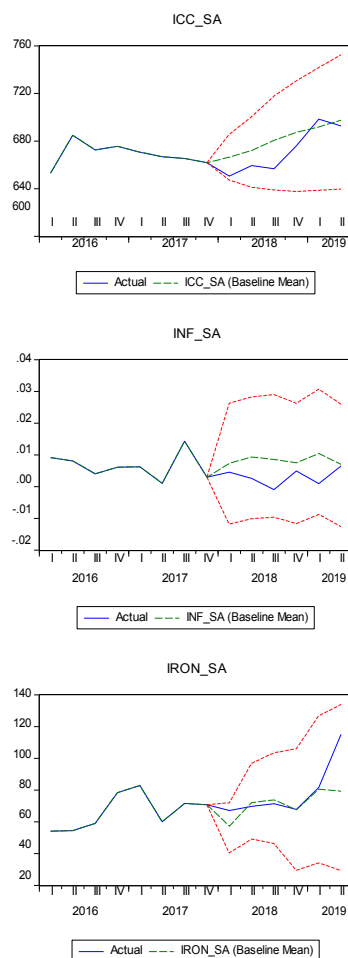
Fuente. Elaboración propia con base en datos INE

De acuerdo al modelo y bajo el supuesto de ausencia de correlación contemporánea entre los errores de las ecuaciones, el Índice de Costos de la Construcción responde de manera significativa y positiva a una variación del precio en una desviación estándar. Sin embargo, la respuesta frente a una desviación de la Inflación no es significativa. Al realizar el mismo ejercicio aplicando la descomposición de Cholesky y un orden de exogeneidad que va desde el precio del hierro hasta el índice de costos se obtiene resultados similares.

## Gráfico 16 Descomposición de Cholesky

La predicción (forecast) del Modelo 1 es (ICC es el índice de costos de la construcción, INF es la tasa de inflación trimestral y IRON es el precio del hierro en dólares por tonelada métrica):





Fuente. Elaboración propia con base en datos INE

La predicción de la banda de confianza se realiza por medio de la simulación estocástica. Los valores predichos se rigen por ser dinámicos, es decir que para el periodo de predicción se toma a las predicciones como valores que permiten realizar nuevas predicciones. La predicción del Índice de Costos de la Construcción cae en los dos primeros trimestres predichos por fuera de la banda de confianza al 95 por ciento. Sin embargo, el sentido ascendente de la serie sí fue predicho.

### 6.2.2 Modelo VAR con variable dicotómica para el precio del hierro

El siguiente modelo considera el comportamiento volátil del precio del hierro, se procede a verificar si existe un cambio estructural que amerite tal modelación. Para esto se realiza una regresión auxiliar con el índice de precios de la construcción como variable endógena y el precio del hierro como variable exógena:

Tabla 16 Modelo VAR 2

Dependent Variable: ICC\_SA  
 Method: Least Squares  
 Date: 08/29/21 Time: 14:46  
 Sample: 1990Q1 2019Q2  
 Included observations: 118

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	273.0443	15.87264	17.20220	0.0000
IRON_SA	2.825729	0.239660	11.79056	0.0000
R-squared	0.545129	Mean dependent var	407.7109	
Adjusted R-squared	0.541208	S.D. dependent var	176.7669	
S.E. of regression	119.7317	Akaike info criterion	12.42519	
Sum squared resid	1662938.	Schwarz criterion	12.47215	
Log likelihood	-731.0860	Hannan-Quinn criter.	12.44425	
F-statistic	139.0173	Durbin-Watson stat	0.069425	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Tabla 17 Prueba de Cambio Estructural de Chow

Chow Breakpoint Test: 2015Q1  
 Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints  
 Varying regressors: All equation variables  
 Equation Sample: 1990Q1 2019Q2

F-statistic	70.54048	Prob. F(2,114)	0.0000
Log likelihood ratio	95.03514	Prob. Chi-Square(2)	0.0000
Wald Statistic	141.0810	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Una vez realizada la estimación, se procede a realizar una prueba de estabilidad, la prueba de cambio estructural de Chow, que muestra que efectivamente se rechaza la hipótesis nula de no existencia de puntos de quiebre, por lo tanto, si hay cambio estructural que debe ser adecuadamente modelado.

Entonces para modelar el cambio estructural detectado en el precio del hierro a partir del primer trimestre de 2015 se construye una variable Dummy con valor cero antes del periodo mencionada y valor uno después de tal periodo.

Tabla 18 Modelación VAR 2

Vector Autoregression Estimates  
 Date: 08/29/21 Time: 14:15  
 Sample (adjusted): 1990Q4 2019Q2  
 Included observations: 115 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)	DUMMY_IRON
D(IRON_SA(-1))	0.016490 (0.10141) [ 0.16261]	-4.18E-05 (9.2E-05) [-0.45298]	0.098019 (0.09353) [ 1.04796]	-0.001847 (0.00086) [-2.14445]
D(IRON_SA(-2))	-0.056820 (0.10502) [-0.54104]	2.94E-05 (9.5E-05) [ 0.30757]	-0.079952 (0.09687) [-0.82537]	-0.000602 (0.00089) [-0.67476]
INF_SA(-1)	-16.55370 (104.578) [-0.15829]	0.169982 (0.09509) [ 1.78767]	188.4846 (96.4583) [ 1.95405]	1.016405 (0.88806) [ 1.14452]
INF_SA(-2)	-36.60606 (105.345) [-0.34749]	0.270151 (0.09578) [ 2.82045]	-0.677752 (97.1658) [-0.00698]	-1.592201 (0.89457) [-1.77984]
D(ICC_SA(-1))	0.148425 (0.10655) [ 1.39305]	-2.53E-05 (9.7E-05) [-0.26072]	0.202203 (0.09827) [ 2.05753]	-0.001194 (0.00090) [-1.31954]
D(ICC_SA(-2))	-0.049135 (0.10623) [-0.46254]	7.55E-05 (9.7E-05) [ 0.78141]	0.003724 (0.09798) [ 0.03800]	0.002167 (0.00090) [ 2.40191]
DUMMY_IRON(-1)	5.888309 (11.1696) [ 0.52717]	4.90E-05 (0.01016) [ 0.00482]	-18.51671 (10.3024) [-1.79733]	1.000289 (0.09485) [ 10.5459]
DUMMY_IRON(-2)	-3.132300 (11.4148) [-0.27441]	-0.002382 (0.01038) [-0.22950]	16.67126 (10.5285) [ 1.58344]	-0.006370 (0.09693) [-0.06571]
C	0.456827 (1.68443) [ 0.27120]	0.005049 (0.00153) [ 3.29669]	2.522767 (1.55365) [ 1.62376]	0.012142 (0.01430) [ 0.84885]
R-squared	0.032130	0.164079	0.149299	0.942642
Adj. R-squared	-0.040916	0.100990	0.085096	0.938314
Sum sq. resids	12076.19	0.009983	10273.78	0.870837
S.E. equation	10.67363	0.009705	9.844919	0.090639
F-statistic	0.439860	2.600773	2.325397	217.7571
Log likelihood	-430.7863	374.5480	-421.4920	117.6079
Akaike AIC	7.648457	-6.357357	7.486817	-1.888833
Schwarz SC	7.863278	-6.142536	7.701637	-1.674013
Mean dependent	0.879183	0.009046	4.866314	0.156522
S.D. dependent	10.46174	0.010235	10.29258	0.364939

Determinant resid covariance (dof adj.)	0.007887
Determinant resid covariance	0.005693
Log likelihood	-355.5202
Akaike information criterion	6.809047
Schwarz criterion	7.668330
Number of coefficients	36

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

### Tabla 19 Prueba de Heterocedasticidad

La prueba de heterocedasticidad muestra que el modelo está correctamente especificado:

#### VAR Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)

Date: 08/29/21 Time: 14:27

Sample: 1990Q1 2019Q2

Included observations: 115

Joint test:

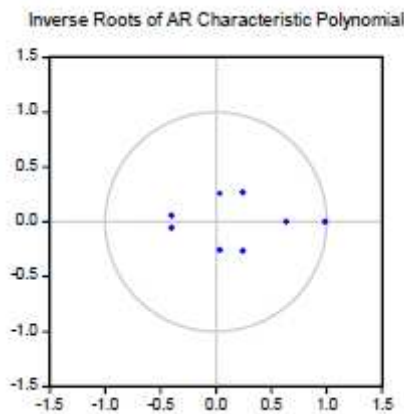
Chi-sq	df	Prob.
154.9159	140	0.1838

Individual components:

Dependent	R-squared	F(14,100)	Prob.	Chi-sq(14)	Prob.
res1*res1	0.112946	0.909477	0.5512	12.98876	0.5274
res2*res2	0.091969	0.723457	0.7463	10.57643	0.7189
res3*res3	0.087888	0.688261	0.7809	10.10712	0.7543
res4*res4	0.141705	1.179293	0.3028	16.29612	0.2956
res2*res1	0.098350	0.779123	0.6891	11.31019	0.6615
res3*res1	0.132927	1.095039	0.3715	15.28660	0.3588
res3*res2	0.124917	1.019633	0.4404	14.36544	0.4229
res4*res1	0.202360	1.812130	0.0468	23.27139	0.0560
res4*res2	0.116515	0.942004	0.5175	13.39918	0.4954
res4*res3	0.196455	1.746322	0.0580	22.59230	0.0672

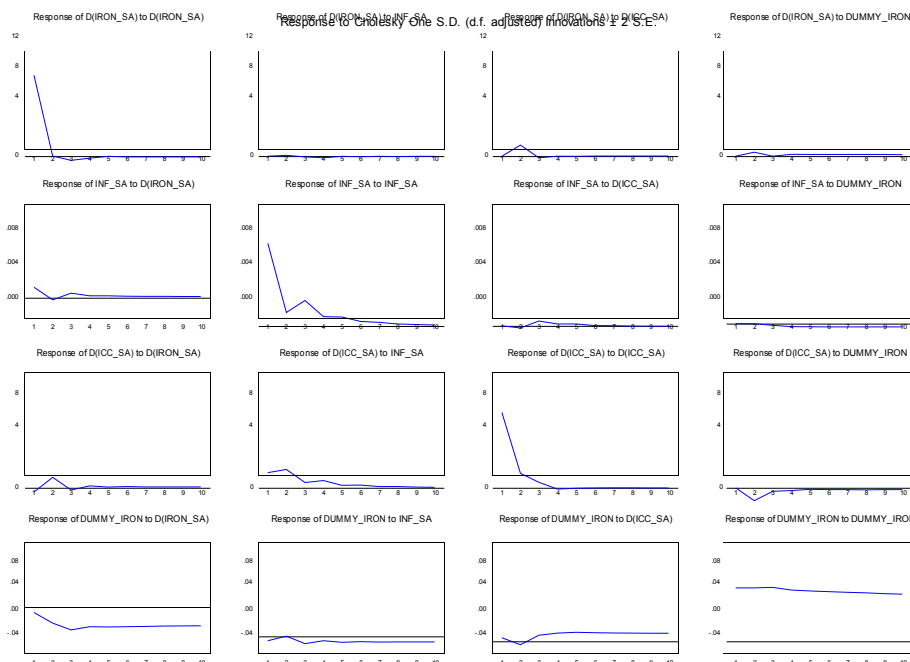
Elaboración propia con base en datos INE

## Grafico 17 Comparación al modelo VAR



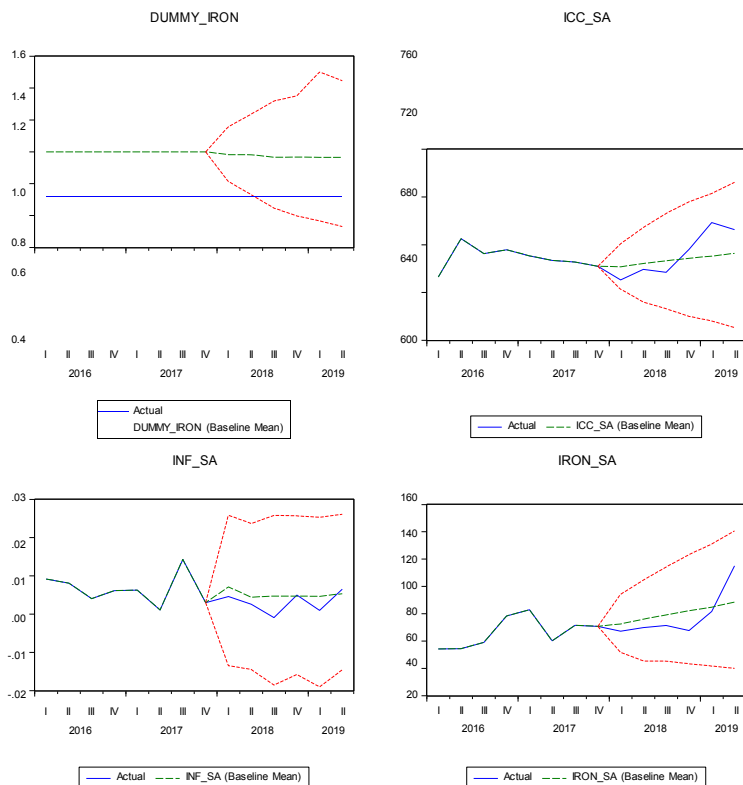
En comparación al modelo VAR que no considera a la variable dicotómica de régimen de precio, este modelo predice el primer trimestre del Índice de Costos de la Construcción por fuera de la banda. En el segundo trimestre de la misma serie la predicción pisa la banda de confianza y en el resto de los periodos la predicción cae por dentro. De manera semejante al modelo sin variable dummy, la tendencia predicha es ascendente.

## Grafico 18 Gráficos de Impulso Respuesta



Fuente. Elaboración propia con base en datos INE.

## Grafico 19 Pronósticos



Fuente. Elaboración propia con base en datos INE.

De la misma forma se puede corroborar que existe una asociación entre el índice de precios de la construcción y el precio del hierro, lo que hace resaltar el rol del precio del hierro y el cuidado que se tiene que poner en este si para estimular la producción mediante el sector producción, el precio del hierro puede ser un freno, ya que si tal precio es muy alto, podría significar un importante golpe a los costos de la construcción y así encarecer la construcción y poner en duda la viabilidad de proyectos que ante unos precios del hierro más bajos, podrían ser más viables.

### 6.3 Comparación de bondad de ajuste por medio del test LR

El test LR por sus siglas en inglés o en español llamado de razón de verosimilitud es un test que compara las verosimilitudes de dos modelos: uno complejo y otro más simple porque supone algunos coeficientes iguales a cero. En caso de que el logaritmo de la verosimilitud sea significativamente diferente a uno se rechaza la hipótesis nula de ausencia de diferencia en la bondad de ajuste.

$$LR = (T - m)(\ln|\Sigma_r| - \ln|\Sigma_u|) \sim \chi^2(q)$$

Donde,

T: Número de periodos

m: Número de parámetros más constante en el sistema modelo no restringido (unrestricted) o con variable dummy.

$\Sigma_r$ : Determinante de la matriz de covarianzas de los residuos en el modelo restringido.

$\Sigma_r$ : Determinante de la matriz de covarianzas de los residuos en el modelo no restringido.

q: Número de variables dicotómicas.

En este caso, T es igual a 111. El valor de m es igual a  $3 \cdot 1 + 1 + 1 = 5$ . El determinante de la matriz de covarianzas de los residuos en el modelo no restringido es igual a 75028.83, en tanto que para el modelo restringido es igual a 76017.62. El número de coeficientes de las variables dicotómicas es igual a 3, porque existe un coeficiente por cada ecuación.

$$LR = (111 - 5)(\ln|76017.62| - \ln|75028.83|) = 1.3878$$

El valor hallado es inferior al valor crítico al 5 por ciento que es de 7.81. Por tanto, no se rechaza la hipótesis nula; en otras palabras, no se halla diferencia significativa de bondad de ajuste entre los modelos estimados. O sea, la adición de una variable dicotómica no mejora de manera significativa el ajuste del modelo.

#### 6.4 Descomposición de varianza aplicado sobre los dos modelos

Tabla 20 Descomposición de Varianza para el primer modelo reportado (Tabla 14)

Variance Decomposition of D(IRON\_SA):

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)
1	8.005987	100.0000	0.000000	0.000000
2	8.330669	95.11342	0.205527	4.681051
3	8.415319	93.24704	1.395938	5.357024
4	9.767700	92.12411	2.957152	4.918734
5	9.855942	91.18057	3.981070	4.838361
6	10.10361	87.36778	4.285195	8.347028
7	10.57007	85.64637	6.590391	7.763242
8	10.74040	85.46141	6.742503	7.796084
9	10.79375	85.36908	6.683669	7.947251
10	10.91822	85.02703	6.813733	8.159242

Variance Decomposition of INF\_SA:

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)
1	0.009040	0.017678	99.98232	0.000000
2	0.009235	0.303813	99.69469	0.001494
3	0.009713	0.277446	98.62124	1.101318

4	0.009891	1.603106	96.18383	2.213064
5	0.009913	1.600374	96.19427	2.205353
6	0.009960	2.066019	95.40520	2.528777
7	0.010010	2.821366	94.51387	2.664767
8	0.010011	2.840869	94.48758	2.671554
9	0.010023	2.948447	94.29073	2.760822
10	0.010030	<b>3.008741</b>	<b>94.21704</b>	<b>2.774222</b>

Variance Decomposition of D(ICC\_SA):

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)
1	9.802140	3.440553	3.530575	93.02887
2	10.18340	<b>3.265978</b>	<b>8.779252</b>	<b>87.95477</b>
3	10.37102	3.743048	10.55588	85.70107
4	10.43539	3.715394	11.48636	84.79825
5	10.86606	4.893253	10.75413	84.35262
6	10.90405	4.920874	10.84166	84.23746
7	10.97033	5.293067	10.92403	83.78290
8	10.99507	5.489516	11.09192	83.41857
9	11.02444	5.621271	11.03290	83.34583
10	11.02549	<b>5.620729</b>	<b>11.03085</b>	<b>83.34842</b>

Cholesky Ordering: D(IRON\_SA) INF\_SA D(ICC\_SA)

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Para el caso del precio del hierro se puede dividir el análisis en corto y largo plazo. En el corto plazo capturado por el **trimestre 2** un impulso o choque en el precio del hierro causa un impacto de 95.11% en el precio del hierro, un choque en la inflación tiene un impacto de 0.2% en el precio del hierro y finalmente un choque en el índice de costos de la construcción afecta en un 4.68% al precio del hierro. En el largo plazo dado por el **trimestre 10** un choque en el precio del hierro afecta en 85.02% al precio del hierro, un choque en la inflación afecta en 6.81% al precio del hierro y un choque al índice de costos de la construcción afecta en 8.16% al precio del hierro.

Se procede del mismo modo para la inflación. En el corto plazo, choques en el precio del hierro, la inflación e ICC causan un efecto en la inflación de 0.3%, 99.7% y 0.001% respectivamente. En el largo plazo los efectos son de 3%, 94.22% y 2.77%.

Para los efectos sobre el ICC se tienen los efectos de choques en el precio del hierro, inflación e ICC en el corto plazo de 3.27%, 8.78% y 87.95% respectivamente. Para el largo plazo los efectos correspondientes son de 5.62%, 11.03% y 83.35%. Cabe hacer notar que conforme el plazo se hace más largo los efectos del precio del hierro y la inflación tienen un mayor efecto sobre el ICC, de tal forma que los costos de producción de la construcción tardan en asimilar



las variaciones en el precio del hierro y aumento general de precios de la economía.

Tabla 21 Descomposición de Varianza para el segundo modelo reportado con variable dicotómica (Tabla 18)

Variance Decomposition of D(IRON\_SA):

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)	DUMMY_IRON
1	10.67363	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	10.78690	97.91124	0.006281	1.842786	0.239695
3	10.80383	97.86603	0.015018	1.879930	0.239021
4	10.81151	97.78497	0.050600	1.877275	0.287157
5	10.81362	97.74698	0.051163	1.876928	0.324926
6	10.81667	97.69926	0.056815	1.876716	0.367212
7	10.81912	97.66077	0.057723	1.876673	0.404838
8	10.82162	97.62208	0.059321	1.876698	0.441905
9	10.82398	97.58522	0.060064	1.876808	0.477909
10	10.82630	97.54919	0.060830	1.876907	0.513074

Variance Decomposition of INF\_SA:

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)	DUMMY_IRON
1	0.009705	1.613839	98.38616	0.000000	0.000000
2	0.009839	1.621441	98.31748	0.061056	1.99E-05
3	0.010310	1.765270	97.84604	0.355208	0.033482
4	0.010379	1.790328	97.67534	0.394586	0.139744
5	0.010443	1.823625	97.49042	0.433045	0.252906
6	0.010466	1.848935	97.33672	0.433830	0.380517
7	0.010483	1.873603	97.19000	0.433165	0.503231
8	0.010494	1.895536	97.04425	0.432463	0.627752
9	0.010503	1.915601	96.90198	0.432397	0.750018
10	0.010512	1.934221	96.76164	0.433240	0.870901

Variance Decomposition of D(ICC\_SA):

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)	DUMMY_IRON
1	9.844919	0.299716	3.878120	95.82216	0.000000
2	10.50486	1.891476	8.373981	87.23524	2.499300
3	10.56241	1.940294	8.669656	86.73704	2.653009
4	10.61192	1.981275	9.329799	85.95303	2.735893
5	10.61894	1.985027	9.403839	85.84232	2.768816
6	10.62822	2.002460	9.491147	85.69292	2.813477
7	10.63285	2.011053	9.506880	85.61829	2.863782
8	10.63740	2.020665	9.517152	85.54517	2.917012
9	10.64127	2.028793	9.517378	85.48364	2.970192
10	10.64494	2.036727	9.515515	85.42546	3.022299

Variance Decomposition of DUMMY\_IRON:

Period	S.E.	D(IRON_SA)	INF_SA	D(ICC_SA)	DUMMY_IRON
1	0.090639	1.036049	0.646768	0.404172	97.91301
2	0.130493	4.794416	0.312223	0.388598	94.50476
3	0.163967	8.524627	0.755175	0.614406	90.10579
4	0.188739	9.507290	0.720746	0.985078	88.78689
5	0.210241	10.21636	0.811470	1.285945	87.68623
6	0.229050	10.66602	0.836628	1.472823	87.02453
7	0.246052	11.00639	0.876518	1.589338	86.52776
8	0.261548	11.25466	0.902615	1.673469	86.16926
9	0.275822	11.44853	0.927113	1.736817	85.88754
10	0.289054	11.60274	0.946654	1.787600	85.66301

Cholesky Ordering: D(IRON\_SA) INF\_SA D(ICC\_SA) DUMMY\_IRON

Fuente: Elaboración propia con base en datos INE

Con respecto al segundo modelo estimado, que incluye una variable dicótoma, se aprecia similares resultados que en el caso anterior. Es de destacar que, con respecto a los efectos sobre el ICC, los choques en el precio del hierro y la inflación general toman una mayor importancia conforme se tiene un plazo mayor. Se puede concluir que hay un impacto creciente en los costos de construcción ante cambios del precio del hierro y la inflación que es más patente en un plazo mayor. El sector construcción deberá tomar en cuenta estos efectos de costos crecientes que a la larga repercuten en los ingresos de tal sector.

# **CAPITULO IV**

## **SECCION DE CONCLUSIONES**

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSION Y RECOMENDACIONES**

#### **7. Conclusión General**

La incertidumbre afecta de manera negativa a los agentes económicos, debido a que no puedan evaluar las condiciones de la economía hacia el futuro, lo cual los obliga a posponer sus decisiones sobre consumo e inversión, generando fluctuaciones en las principales variables macroeconómicas. Sin embargo, la incertidumbre no es una variable observable y por lo tanto sus impactos no pueden ser evaluados, de manera directa, en la actividad económica.

La estimación de costos, es un proceso predictivo que busca reducir la incertidumbre involucrada en su desarrollo, a través del uso de técnicas y herramientas adecuadas, el empleo de una base de datos precisa constituye un aporte importante para el contratista, ya que la estimación es más confiable.

En el Municipio de La Paz el sector de la construcción se desarrollará en un ambiente de elevada incertidumbre y riesgo, donde los proyectos de largo plazo serán evaluados cuidadosamente, para definir su aprobación y posible período de ejecución y los de corto plazo asumirán medidas de ajuste de sus costos y continuarían sus actividades con la finalidad de lograr la venta de los inmuebles en el menor tiempo posible.

#### **7.1 Conclusiones Especificas**

##### **7.1.1 Conclusión objetivo específico (Índice de Costos de la Construcción – Precio del Hierro).**

Al examinar los precios de la construcción en la Municipio de La Paz se reconoció al igual que una serie de precios en economía, que el Índice de Costos de la Construcción registra un comportamiento creciente, esta tendencia temporal ascendente cambia brevemente de dirección en el periodo posterior a la Crisis Financiera del año 2008, otro periodo en el que se observa tasas de crecimiento negativas en la construcción es el posterior al boom de los precios de las materias primas, es decir luego del año 2014.

Los costos de la construcción responden en el mismo sentido de variación que el precio del hierro y el índice de precios. Este comportamiento tiene sentido pues los precios a la subida mostrarían un aumento del costo de vida de un país lo que afecta también al sector construcción.

El precio del hierro como materia prima de la construcción también afectaría significativamente a los costos. Teniendo en cuenta que los precios tienden a subir continuamente junto con la producción, el pronóstico de los costos de construcción muestra que estos tienden a incrementarse en el periodo proyectado.

Los resultados muestran la importancia de controlar aspectos que pueden inflar los costos de la construcción: el nivel general de precios y el costo de la principal materia prima, el hierro.

Los precios en el rubro de la construcción no solo dependen de factores inherentes al mismo, sino que también son producto de la interacción de un gran número de variables, relacionadas al campo de la producción local, de las importaciones, disponibilidad de materia prima o desarrollo de la industria proveedora de insumos para construcción. Otros factores importantes son las regulaciones impositivas y las disposiciones legales que rigen sobre las áreas de comercio, producción y fuerza de trabajo. Por lo tanto, el comportamiento de los precios de construcción tiene una dependencia directa del comportamiento de la economía del país en general.

Impacto creciente en los costos de construcción ante cambios del precio del hierro y la inflación que es más patente en un plazo mayor.

### **7.1.2 Conclusion objetivo específico (Inflación)**

La inflación en los costos de construcción en la Municipio de La Paz se determina que la volatilidad de la tasa de inflación cae al mismo tiempo que se reduce la inflación registrada. Sin embargo, al considerar el periodo en dos partes, la primera de 1990 a 2005 y la segunda de 2006 a 2019, y luego de calcular que el Coeficiente de Variación como el ratio entre la desviación típica y el promedio, se observa que el Coeficiente de Variación para la primera parte es de 0.97 y para la segunda parte es de 0.98. Dado que el Coeficiente de Variación mide la

dispersión de una distribución, es posible concluir que el periodo posterior al año 2005 presenta casi la misma variabilidad que el periodo anterior a dicho año.

Aunque en el sector constructivo no se consideran como insumos los bienes presentes en el Índice de Precios al Consumidor, la presencia de salarios en el Índice de Costos de la Construcción y su relación con la capacidad de compra de los obreros de la construcción lleva a que se considera a la inflación en la predicción del Índice de Costos de la Construcción.

### **7.1.3 Conclusion objetivo específico (Producto Interno Bruto)**

La construcción ha tenido un comportamiento similar al de la economía nacional, acompañando, generalmente de manera más acentuada, los crecimientos y contracciones del país. El año 2010, la tasa de crecimiento del PIB nacional es de 4,13% y el de la construcción 7,46% respecto a similar periodo del año anterior. El Producto Interno Bruto de la construcción ha mantenido tasas de crecimiento positivas desde el año 2004 a 2010 con un promedio de 8,4%. La construcción ha participado del PIB nacional a precios corrientes un promedio de 2,48% en los últimos diez años, reportando a 2010 una participación de 2,67%.

En 2018 la construcción creció tan solo un 3,27%, mientras en 2017 la tasa de crecimiento fue del 8,16%; Este comportamiento de la construcción con crecimiento a tasas inferiores a las nacionales (en 2018 la tasa de crecimiento de la actividad en el país fue de 3,54), ha provocado que la participación de La Paz en el PIB de la construcción de Bolivia pase del 19,7% en el 2010 al 17,2% en el año 2018.

### **7.1.4 Conclusion objetivo específico (Estados Financieros de las Empresas Constructoras del Municipio de La Paz)**

Se procedió a estudiar el efecto de las siguientes variables sobre los ingresos del sector construcción: el PIB trimestral, el índice de costos de la construcción y la variación porcentual del índice de precios al consumidor y se observó un efecto positivo y estadísticamente significativo del indicador de producción, siendo esto muestra clara que la actividad económica en general impacta positivamente a todos los sectores de la economía. Adicionalmente se observa que el indicador de costos de la producción tiene un efecto positivo pero rezagado, lo cual significa que cuando hay variaciones en los costos del sector

construcción, estos se incorporan paulatinamente en la estructura de ingresos del sector.

## **8. Recomendaciones**

Dada la relevancia del sector construcción se debería tomar ciertas medidas para precautelar al mismo:

- Para poder competir en el ambiente de los negocios de hoy, las empresas constructoras requieren contar con información sobre los costos y la rentabilidad total del negocio que les permita tomar decisiones estratégicas y operativas en forma acertada; este tipo de información sirve de base a la administración de la empresa para buscar maximizar el rendimiento del negocio.
- La información que brindan los estados financieros debe ser suficientemente integral y aproximada a la realidad económica de modo tal que satisfaga las expectativas de la Empresa para la cual se considere en un proceso de toma de decisiones. Cuando existe inflación, el poder adquisitivo de la moneda se altera, y entonces la información financiera deja de ser representativa, no configurando una base confiable para la toma de decisiones
- La toma de decisiones no es más que una categoría de la Dirección Científica, donde existen alternativas de acción y selección del mejor curso, con la finalidad de obtener objetivos específicos, por tanto el costo; debe ayudar a la dirección de una manera más o menos acertada a decidir cuál es el mejor camino a seguir ante una determinada línea de trabajo que le posibilite: maximizar la economía y lograr eficiencia y eficacia en sus actividades económicas, ahí radica la importancia del conocimiento de las variables económicas que inciden en los costos de construcción para cumplir con los objetivos económicos propuestos.
- El conocimiento, identificación e imputación de los costos de construcción o los gastos generales dentro de una organización es esencial para la generación de estrategias que permitan optimizar los recursos utilizados dentro de la cadena de valor. En el caso de las infraestructuras, será de total importancia para elaborar presupuestos reales y objetivos que no dejen a la suerte de futuras modificaciones o adendas a los contratos el

éxito y rentabilidad de una obra. Otro caso es el de las empresas en el sector de los servicios, las cuales se deberán apoyar en métodos de imputación de costos que permitan asociar aquellos derivados de las actividades indirectas o de difícil asignación al producto final.

- En un mercado altamente competitivo, las organizaciones necesitan exhibir diferenciales para destacarse de sus competidores, una forma de hacerlo es mejorando la gestión de sus proveedores. En general este proceso implica la selección, evaluación y aprobación de los proveedores, así como el mantenimiento de un registro actualizado que sirva como referencia para la supervisión, calificación y habilitación de ellos en forma periódica. Cuando este proceso se realiza de manera eficiente, el resultado es el aumento de la ventaja competitiva de la organización, ya que logra ofrecer productos de calidad en el plazo y a los precios requeridos por el consumidor. Estas, que son razones de peso para adoptar una adecuada gestión de proveedores, deberían bastar para demostrar la importancia del tema; sin embargo, hay otros beneficios que debemos tener en cuenta: aumento del valor relativo de los productos adquiridos a menor precio, facilidad de llegar a otros mercados en otros países, como consecuencia de los procesos de globalización, poder ofrecer precios competitivos para productos y servicios. Resistir el impacto de cambios tecnológicos crecientes, que traen modificaciones en la forma de llevar a cabo los procesos.
- El sector construcción deberá tomar en cuenta estos efectos de costos crecientes que a la larga repercuten en los ingresos de tal sector.



## BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/pib-y-cuentas-nacionales/producto-interno-bruto-anual/producto-interno-bruto-anual-intro/>
- 1 CAPRA, G. y. (2003). *Balance Sector de la Construcción*. La Paz, Bolivia: Nueva Economía.
- Tiempos Financieros. (2016).
- Asamblea Legislativa Plurinacional. (2013). Ley 393 Servicios Financieros Art.247.
- Burns, A. F. (1946). *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Burns, A. F. (1969). *Progress towards economic stability*. In *The business cycle in a changing world*. (pp. 101-128). NBER.
- CADECO, Cochabamba. (2010). ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA PARA LA CONSTRUCCION.
- Chand, S. (2018). *Cost Theory: Introduction, Concepts, Theories and Elasticity*.
- Chavez, J. (2018). *Teoría de Costos. Economía. Unidad 2*.
- Ciencia para un mundo cambiante. (s.f.). <https://www.usgs.gov>. Obtenido de <https://www.usgs.gov/centers/nmic/iron-ore-statistics-and-information>
- Decreto Supremo N° 1842. (2013). *Decreto Supremo N° 1842, 18 de diciembre de 2013*.
- El Constructor. (2003). Los Costos en la Construcción. CADECO, 15.
- Fernandez, P. . (2009). *Evaluación Económica de proyectos con riesgo e incertidumbre total*. Venezuela.
- Flores, E. (2015). *TESIS DE GRADO "INCIDENCIA DE LA TASA DE INTERES ACTIVA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN BOLIVIA"*. La Paz.
- Gandarillas, M. E. (2012). *Indicadores Globales de vivienda*. Cochabamba - Bolivia.
- Gandarillas, M. E. (2012). *Indicadores Globales de Vivienda*. Cochabamba.
- Gloria Lizárraga de Sosa, T. S. (1983). Las políticas de vivienda en Bolivia. *Revista Acción Crítica*, # 13.
- Hernández, S. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hirschman, Albert. (1958). *La estrategia del Desarrollo Económico*.
- <https://www.ine.gob.bo>. (s.f.). Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/instituto/preguntas-frecuentes-estadisticas-sociales/#:~:text=La%20inflaci%C3%B3n%20se%20entiende%20como,mismos%20precios%2C%20se%20denomina%20deflaci%C3%B3n>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. (2011). *CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONOMICAS DE BOLIVIA*. LA PAZ.
- Jenkins, G. E. (1970). *Análisis de series temporales. Predicción y control*.

La Asamblea Legislativa. (2012). Ley N° 247 de regularización del derecho propietario sobre bienes inmuebles urbanos destinados a vivienda.

La Asamblea Legislativa Plurinacional. (2013). LEY N° 393 LEY DE SERVICIOS FINANCIEROS.

La Asamblea Legislativa Plurinacional. (2016). Ley N° 803, del 9 de mayo de 2016, Ley de Modificaciones a la Ley N° 247 de regulación del derecho propietario sobre bienes inmuebles urbanos destinados a vivienda.

Lanza, O. (1981). *Cálculo de Costos de Construcción*. La Paz, Bolivia: LITOPRESS.

Ley Boliviana sobre Propiedad Horizontal. (1949).

Mankiw, N. G. (2017). *Economía*. Ediciones Paraninfo, SA.

McCandless, G. G. (2001). *Modelos econométricos de predicción macroeconómica en la Argentina*. Documento de Trabajo 19.

Muciño, A. V. (2011). *LA CONSTRUCCIÓN ACTIVIDAD CLAVE PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS*.  
Obtenido de  
<http://www.azc.uam.mx/cyad/procesos/website/grupos/tde/NewFiles/actividad.html>.

Naciones Unidas. (2009). *Informe estadísticos Serie M N° 4 / Rev. 4 CIU*. NEW YORK.

Novales, A. (2014). *Modelos vectoriales autorregresivos (VAR)*.

Planificación, M. d. (2015). *PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL 2016-2020 EN EL MARCO DEL DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN*.

Sims, C. (1980). Macroeconomía y la Realidad. *Econométrica*.

Stigler, J. G. (1993). *Producción y distribución a corto plazo*.

Suarez, L. (2009). TOMO X EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION.

Valencia, C. (2011). *El empleo en el sector de la construcción como elemento dinámico de la economía*.

Vivienda, A. E. (2017). Obtenido de <http://www.aevivienda.gob.bo/contenido/id/4>