

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**

**Análisis de los efectos sobre la producción por cambios en la  
demanda final usando matriz insumo producto del ecuador.**

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previa a la obtención del Título de:

**Economista**

Presentado por:

**LAYDI CAROLINA RIVAS JIMENEZ**

**Director de Proyecto: PhD. Andrea Isabel Molina Vera.**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto lo dedico a mis padres que han estado presente en los momentos de dificultad y alegría. Sus consejos me han servido de motivación para continuar con mis estudios y así llegar a concluir esta etapa.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento total a mis padres y a Dios.

Mis padres por su apoyo económico y moral al inicio de mi carrera.

A Dios quien nos cuida y da salud.

## DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Laydi Carolina Rivas Jimenez* doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



---

Carolina Rivas Jiménez

# EVALUADORES



Firmado electrónicamente por:  
**ANDREA**  
**ISABEL**

---

Andrea Molina Vera, PhD.  
PROFESORA DE LA MATERIA

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Diego Benítez', positioned above a horizontal dotted line.

---

Econ. Diego Benítez  
PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

En la actualidad las economías de los países se ven afectadas por crisis internas o externas o de factores que no se pueden controlar, teniendo en cuenta esto es necesario realizar un análisis para conocer como dinamizar la economía a través de sectores estratégicos o que tengan mayor impacto sobre otros.

Es por esto por lo que mediante las tablas de oferta y utilización año 2018, se creó una matriz insumo producto, mediante el programa stata unificando las industrias y productos según la clasificación del autor y usando comandos matriciales, con la finalidad de que la misma este más simplificada para su análisis.

Se analizó las exportaciones ya que al ser una variable exógena y no depender del ciclo económico , actuará como un elemento contra cíclico y ayudará a suavizar la caída del producto en época d crisis.

El presente trabajo se enfocó en realizar un análisis de impacto en la producción simulando crecimiento en las exportaciones de los productos: camarón, banano, cacao y flores. Las tasas de crecimiento que se usaron para las simulaciones fueron las que se prevé para el año 2021 de estos sectores.

Las simulaciones no causaron efectos significativos en el sector de la construcción, servicios de educación , servicios sociales de salud y el sector automotriz, mientras que los sectores que más dinamización presentaron fueron los relacionados a los cultivos. Es necesario la utilización de incentivos por parte gobierno que estimulen el crecimiento de estos sectores

**Palabras clave:** insumo-producto, exportaciones, demanda final, simulaciones, producción

## **ABSTRACT**

*Currently, the economies of the countries are affected by internal or external crises or factors that cannot be controlled, taking this into account it is necessary to carry out an analysis to know how to boost the economy through strategic sectors or those that have greater impact. about others.*

*This is why, through the supply and use tables for 2018, an input-product matrix was created, through the Stata program, unifying the industries and products according to the author's classification and using matrix commands, in order to make it more simplified for your analysis.*

*Exports were analysed since being an exogenous variable and not depending on the economic cycle, it will act as a cyclical contact element and will help to smooth the fall of the product in times of crisis.*

*This work focused on conducting an impact analysis on production simulating growth in exports of products: shrimp, bananas, cocoa and flowers. The growth rates used for the simulations were those expected for the year 2021 for these sectors.*

*The simulations did not cause significant effects in the construction sector, education services, health social services and the automotive sector, while the sectors that presented the most dynamism were those related to crops. It is necessary to use incentives by the government to stimulate the growth of these sectors.*

**Keywords:** *input-output, exports, final demand, simulations, production*

# ÍNDICE GENERAL

<b>EVALUADORES</b> .....	5
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VI
ÍNDICE de Ilustraciones.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	9
1.    Introducción .....	9
1.1    Descripción del problema .....	10
1.2    Pregunta de investigación.....	12
1.3    Justificación del problema.....	12
1.4    Objetivos.....	14
1.4.1    Objetivo General .....	14
1.4.2    Objetivos Específicos .....	14
1.5    Marco teórico .....	15
1.5.1    Matriz Insumo Producto (MIP).....	15
1.5.2    Estructura de una matriz insumo producto (MIP) .....	18
1.5.3    Cuadro de coeficientes técnicos .....	20
1.5.4    Supuestos y consideraciones.....	24
1.5.5    Proyecciones en la producción ante cambios en la demanda Final .....	24
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	26
2.    Metodología .....	26
2.1    Unificación de cuentas.....	26
2.2    Uniando base de acuerdo con criterio de autor. ....	30



2.3	Etiqueta a las variables.....	30
2.4	Variables a matriz .....	32
2.4.1	Matriz importaciones .....	32
2.4.2	Matriz de producción .....	32
2.4.3	Matriz de consumos intermedios.....	32
2.4.4	Matriz de valor agregado.....	33
2.4.5	Matriz de consumos finales.....	34
2.4.6	Matriz de impuestos .....	34
2.5	Estructuración de la MIP .....	34
2.5.1	Modelo Matriz insumo producto .....	36
2.6	Matriz de coeficientes técnicos .....	36
2.6.1	Inversa leontief.....	37
2.7	Simulaciones de la Demanda Final .....	38
2.7.1	Simulación 1: $\Delta$ en la DF del banano .....	39
2.7.2	Simulación 2: $\Delta$ en la DF del camarón .....	39
2.7.3	Simulación 3: $\Delta$ en la DF del cacao.....	40
2.7.4	Simulación 4: $\Delta$ en la DF de flores .....	41
CAPÍTULO 3.....		42
3.	Resultados Y ANÁLISIS.....	42
3.1	Demanda final.....	42
3.2	Producción de cada actividad productiva.....	43
3.3	Simulaciones .....	46
3.3.1	Simulación del banano .....	46
3.3.2	Simulación del camarón .....	46
3.3.3	Simulación del cacao .....	47
3.3.4	Simulación flores.....	48

3.4	Efectos sobre la producción.....	48
CAPÍTULO 4.....		50
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	50
4.1	Importancia.....	50
4.2	Fortaleza.....	50
4.3	Debilidades.....	50
4.4	Conclusiones.....	52
4.5	Recomendaciones.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....		54
APÉNDICES.....		55
Anexo A: Nomenclatura de las TOU ( Productos).....		55
Anexo B: Nomenclatura de las TOU ( Industrias).....		57
Anexo C: TOU Simplificada (Oferta).....		59
Anexo D: TOU Simplificada (Utilización).....		60
Anexo E: Códigos oferta.....		61
Anexo E: Códigos utilización.....		64
Anexo F: Códigos MIP.....		64
Anexo G: Códigos de las simulaciones.....		66

## ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior politécnica del Litoral
FCSH	Facultad de Ciencias Sociales Y humanísticas.
TOU	Tablas de Oferta y Utilización
MIP	Matriz Insumo Producto.
SCN	Sistema de cuentas Nacionales
FBKF	Formación bruta de capital fijo
VE	Variación de existencias
ACM	Acuerdo Comercial Multipartes
UE	Unión Europea
DF	Demanda Final
VBP	Valor Bruto de la Producción
IVA	Impuesto al Valor Agregado.
PIB	Producto Interno Bruto
MC	Margen de Contribución
DM	Derechos Arancelarios
$\Delta$	Variación

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1 Productos con mayor demanda final .....	42
Ilustración 3-2 : simulación 1 .....	46
Ilustración 3-3 : simulación 2.....	47
Ilustración 3-4 : simulación 3.....	47
Ilustración 3-5 : simulación 3.....	48
Ilustración 3-6 : producción inicial vs producción de simulaciones 1.2.3.4 .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1 Variaciones sectoriales a causa de la recesión económica.</b> .....	11
Tabla 1.2 Cuadrantes de una MIP .....	16
Tabla 1.3 Estructura de una MIP nxn.....	19
Tabla 2.1 Unificación TOU ( Oferta).....	28
Tabla 2.2 Unificación TOU (Utilización) .....	29
Tabla 2.3 Estructuración MIP 72x73 .....	36
Tabla 3.1 Demanda Final ( miles de millones).....	43
Tabla 3.2 Simulaciones de la Producción ( miles de millones) .....	44

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de cuantificar el crecimiento y las diferentes interrelaciones que surgen en el proceso productivo, William Petty diseña en el siglo XVII la base inicial para estimar la producción del Reino Unido

A pesar de que las investigaciones de William Petty sirvieron de base para que François Quesnay modelara una tabla económica a en la cual acaparaba las interrelaciones de las diferentes industrias en el proceso productivo; esta carecía de alcance dado que no solo era necesario estas cuantificaciones intersectoriales sino también se quería estimar los efectos de las políticas del estado en la producción, cuantificar los agregados económicos como la demanda final (DF), la exportaciones de bienes y servicios.

Es así como la necesidad de tener un modelo más completo se continuó desarrollando e innovando los existentes con el fin de reflejar la actividad económica de una nación.

El pionero en crear tablas de insumo producto fue el sr Leontief, ya que estructuró modelos para la economía de Estados Unidos entre los años 1919-1929 hasta perfeccionar el modelo y presentarlo oficialmente en el año 1939.

El modelo tuvo aceptación en sus inicios ya que proporcionaba información de la producción de cada país , posteriormente se vio la necesidad de vincular el modelo con el sistema de cuentas nacionales (SCN) puesto que ambas se realizan de forma articulada. (FLORES, 1992)

Una MIP expresa el equilibrio que existe entre la oferta y utilización de los bienes y servicios producido en una economía ya sea un país, región en un periodo de tiempo que generalmente es considerado un año (HERNÁNDEZ, 2012).

El modelo que planteó Leontief expresa que la matriz es estrictamente simétrica ya que deben tener el mismo número de filas y columnas a través de esta se parte el análisis puesto que de ahí se deriva la matriz de coeficientes técnicos.

Por medio de estos coeficientes se estudia como un aumento de la demanda final produce cambios en su sector y otros.

En este trabajo se pretende explicar las variaciones de la producción explicada por cambios en la demanda final para ello se realizó una MIP por medio de las TOU, con el fin de conocer su impacto y buscar alternativas de solución viables para que aquellos sectores rezagados puedan elevar su producción.

Actualmente las MIP son un instrumento de análisis y ayuda en las gestiones de políticas públicas para la distribución de recursos, implementación de normativas, acuerdos comerciales en un gran número de países, y también a escala regional.

### **1.1 Descripción del problema**

El 2021 es un año desafiante para la economía ecuatoriana no solo a consecuencia del COVID-19 factor que desencadenó la recesión económica sino también por la expectativa ante un cambio de mandatario ya que cuando se posesionan nuevos gobiernos las decisiones que estos tomen tanto en materia política y económica influyen en la economía general.

En consecuencia, el país ha atravesado por meses de incertidumbre donde se expuso su vulnerabilidad ante este tipo de situaciones que afectó no solo en lo económico sino también en lo social.

En tema económico la FBKF sufrió una disminución de 18.5% , generado principalmente por la caída del sector construcción que se registró en -12.7% , las exportaciones de bienes y servicios disminuyeron en 15.7% en forma general, sin embargo, cabe señalar que la exportación del camarón creció en 8.1% y el banano, café y cacao en conjunto un 3.2% .

El gasto de consumo final de los hogares y del gobierno sufrió una caída del 11.9% y 10.5% respectivamente.

**Tabla 1.1 Variaciones sectoriales a causa de la recesión económica<sup>1</sup>.**

<b>Sector</b>	<b>Variación</b>	<b>Causa</b>
cultivo de flores, cría de animales y silvicultura	-1.2%	Disminución de la demanda de flores en el mercado internacional .
Pesca	-7.1%	Disminución de las exportaciones de pescado y otros productos acuáticos .
Suministro de electricidad y agua	-2.0%	Menor demanda de energía por parte de las empresas consecuencia de la declaratoria del estado de excepción por covid-19.
Servicios financieros	-4.8%	Contracción operaciones de crédito del sector financiero
Correo y Comunicaciones	-5.8%	El servicio de internet móvil disminuyó en 2.5%
Administración pública y defensa	-8.2%	Disminución de las remuneraciones en 5.%
Comercio	-9.8%	Declaratoria del estado de excepción por covid-19.
Manufactura	-9.8%	
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	-10.6%	Empresas relacionadas a este sector disminuyeron sus ventas.
Enseñanza, servicios sociales y de salud	-12%	Disminución en las ventas de bienes y servicios relacionadas al área educación y salud.
Construcción	-12.7%	Banca privada y pública otorgaron menos créditos inmobiliarios.
Alojamiento y servicios de comida	-18.3%	El turismo internacional se contrajo en un 98% generando una baja demanda de hoteles y restaurantes.
Petróleo y minas	-28.3%	Disminuyó la producción nacional de petróleo.
Transporte	-29.7%	Restricción de la movilidad de las personas
Gasolina extra y Diesel	-46.9%	Disminución del transporte terrestre y marítimo generando una disminución en la demanda del combustible.

<sup>1</sup> Fuente: Datos publicados en la página del Banco central del Ecuador.



Dada estas perturbaciones económicas que lleva consigo nuevos niveles del consumo en los hogares , gasto del gobierno , inversión privada, exportaciones de bienes y servicios todos estos componen la demanda final de x producto que generan a su vez nuevos niveles de producción y efectos sobre la economía.

$$DF = C_1 + C_2 + G_1 + G_2 + G_3 + FBKF + VE + X_1 + X_2$$

### **Ecuación 1-1 Demanda Final**

$C_1$  = Gasto de autoconsumo final de los hogares residentes

$C_2$  = Total, gasto de consumo final de los hogares residentes

$G_1$  = Gasto de Consumo Individual del Gobierno General

$G_2$  = Gasto de Consumo Colectivo del Gobierno General

$G_3$  = Gasto de consumo final de las Instituciones sin Fines de Lucro

$FBKF$  = Formación bruta de capital fijo

$VE$  = Variación de existencias

$X_1$  = Exportación de Bienes

$X_2$  = Exportación de Servicios

Se pretende analizar el efecto sobre la producción dado los cambios en la demanda final causados por el incremento o disminución de las exportaciones .

### **1.2 Pregunta de investigación**

¿Cuánto dinamiza la economía las variaciones en la demanda Final causado por el aumento y/o disminución en las exportaciones ?

### **1.3 Justificación del problema**

A causa de las crisis económicas a las que son vulnerables las economías y teniendo en cuenta las limitaciones de recursos que dispone el Estado, es necesario conocer los efectos sobre la producción ante cambios en la demanda final con miras a conocer que sectores tienen mayor ocurrencia en el sistema económico del país y así el estado pueda respaldar sus planes de acción y reactivación económica.

Las exportaciones al formar parte de la demanda Final y al no depender del ciclo económico de un país, puede actuar como un componente contra cíclico, con el propósito de suavizar la caída del producto en épocas de crisis

Dicho brevemente es necesario analizar el crecimiento económico derivado de un aumento en las exportaciones ya que el país tiene como plan de acción promover las mismas es por esto por lo que se han llevado a cabo negociaciones de libre comercio con la unión europea , el Reino Unido y EE. UU.

El acuerdo comercial multipartes (ACM) con la Unión Europea generarían un aumento en las exportaciones dado a la competitividad de los productos en mercado extranjero por la exoneración arancelaria. Los principales productos que exportan a la unión europea son el banano, camarón, cacao y flores.

El acuerdo comercial de primera fase con EE. UU. busca otorgar facilidades de negociación para las pymes simplificando los procesos aduaneros dado que el 82% de las empresas que vende al mercado norteamericano son pequeñas y medianas empresas (pymes).

El acuerdo comercial con el Reino Unido mantiene las mismas condiciones que el acuerdo con la Unión Europea, cabe mencionar que la importancia de este tratado se debe a que es uno de los principales destinos de la exportación del Ecuador, ocupa el octavo lugar.

La alianza del Pacifico es otro tratado que está sobre la mesa con el cual el Ecuador pretende entrar de plano a la globalización y moverse a nuevos mercados. Este tratado beneficia al consumidor ya que se diversificarán los productos y fomentará la competencia además de entrar al mercado mexicano de manera más competitiva y una oportunidad para la diversificación de las exportaciones

Dado a estos acuerdos comerciales, medida de acción principal para estimular el crecimiento económico es necesario analizar como un incremento de exportaciones de ciertos productos conlleva a una mejora de su propio sector y a su vez analizar qué cambios generan en otras ramas/ industrias.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Identificar aquellos sectores de menor crecimiento con la finalidad de que los esfuerzos del estado, planes de acción, conlleven a una recuperación de los mismos, salvando empleos y reactivando la economía.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Conocer el nivel producción requerido de cada sector en respuesta a las variaciones de la demanda final.
2. Generar información relevante para la planificación tanto del sector público y privado que conlleven al dinamismo de los sectores productivos.
3. Describir de forma cuantitativamente la evolución de los sectores productivos.
4. Estudiar y analizar las repercusiones sobre cada sector ante una variación en el nivel de la demanda final ocasionado por el componente de las exportaciones.
5. Identificar los sectores de menor crecimiento.
6. Comprender la importancia del comercio internacional para el crecimiento económico.

## **1.5 Marco teórico**

Las tablas de oferta y utilización (TOU) son irremplazables en el sistema de cuentas nacionales ya que estas son la base sobre la cual se construye la matriz insumo producto (MIP) además de ser un instrumento modelador en el ámbito macroeconómico para la toma de decisiones, permite al analista comparar el impacto de los efectos causados por normativas aplicadas vs cuando no existían las mismas para así medir su eficiencia (ESTRATÉGICA, pág. 5).

Estructuralmente la MIP y las TOU son equivalentes puesto que ambas se conforman de tres cuadrantes o sub matrices denominadas la de consumos intermedios, demanda final y las ramas productivas, la diferencia de estas radican únicamente en que en las TOU, las columnas representan las industrias y las filas representan los productos mientras que en una MIP las industrias y productos pueden ser representados ya sea por las columnas o las filas, es indiferente si están en sentido horizontal o vertical.

Las TOU se centran en detallar la igualdad que existe entre los recursos y usos totales de una economía, respecto a su diseño estructural a diferencia de una MIP estas no son simétricas sino rectangulares donde el número de productos supera al de las industrias.

El cuadro de la MIP ordena los productos o ramas de actividad según el orden y clasificación establecido por el SCN.

### **1.5.1 Matriz Insumo Producto (MIP)**

Es un conjunto estadístico que muestra la compra y venta detallada de bienes que se producen en una economía a través de un subconjunto de matrices denominadas: oferta de bienes y servicios, consumo intermedio, Demanda final de bienes y servicios y por último cuenta de producción de las ramas (TORRES).

Proporcionando información útil del proceso productivo y la utilización final de estos. A través de estas cuatro sub matrices se puede obtener el PIB por el método de producción, tipo de gasto y tipo de ingreso de forma directa.

La estructura de este modelo es como se muestra en la siguiente tabla, donde está representado de forma didáctica la ubicación de cada cuadrante dentro del sistema.

**Tabla 1.2 Cuadrantes de una MIP**

<b>Cuadrante I</b> Oferta de bienes y servicios	<b>Cuadrante II</b> Consumos Intermedios	<b>Cuadrante III</b> Demanda final de bienes y servicios
	<b>Cuadrante IV</b> Cuenta de producción de las ramas	

**1.5.1.1 Matriz de oferta total**

Explica de forma cuantitativamente detallada los bienes y servicios que serán utilizados en la demanda intermedia y final.

Productos	VBP	M	DM	T	MC	Oferta total
1						
2						
·						
i						
·						
N						

Donde la oferta total es la sumatoria de valor bruto de la producción (VBP) , las importaciones (M), los derechos Arancelarios (DM) , otros impuestos (T) , y los márgenes comerciales (MC).

$$\text{Oferta total} = \text{VBP} + \text{M} + \text{DM} + \text{T} + \text{MC}$$

**Ecuación 1-2 oferta total**

### 1.5.1.2 Matriz de demanda intermedia

Registra las transacciones que se producen entre los diferentes sectores para producir sus bienes y servicios (Treviño, 2017).

La relación de los componentes de esta matriz con la producción total de cada rama da lugar a una segunda denominada matriz de coeficientes técnicos que se analiza más adelante.

Productos	Industrias	1 2 . . . j . . . n					Demanda Intermedia
	1	$x_{11}$	$x_{12}$	$\dots$	$x_{1j}$	$\dots$	
2	$x_{21}$	$x_{22}$	$\dots$	$x_{2j}$	$\dots$	$x_{2n}$	
.							
i	$x_{i1}$	$x_{i2}$	$\dots$	$x_{ij}$	$\dots$	$x_{in}$	
.							
N	$x_{n1}$	$x_{n2}$	$\dots$	$x_{nj}$	$\dots$	$x_{nn}$	
Consumo intermedio							

### 1.5.1.3 Matriz de demanda final

Cuantifica de forma detallada la utilización final de los productos. La cantidad demandada por los hogares , el gobierno, las inversiones de las empresas denominada formación bruta de capital fijo (FBKF), la variación de existencias ( $\Delta E$ ) y las exportaciones (X).

Productos	C	G	FBKF	$\Delta E$	X	Demanda final
1						$Y_1$
2						$Y_2$
.						$Y_i$
i						$Y_i$
.						$Y_n$
n						$Y_n$
Total						

#### 1.5.1.4 Matriz de Producción de las Ramas

También conocida como matriz de valor agregado, en esta se registran el pago a los factores productivos que fueron parte del proceso de conversión.

Actividad	1 2 . . j . . n	Total
Remuneraciones de los empleados		
Impuestos indirectos		
Subvenciones		
Excedente bruto de explotación		
Valor agregado bruto		
Valor bruto de la producción		

#### 1.5.2 Estructura de una matriz insumo producto (MIP)

En efecto la matriz insumo producto es una tabla de doble entrada y salida que detalla las interrelaciones que existe en la producción de bienes y servicios en un periodo de tiempo de una economía, país o región . En estas se detallan el destino de la producción de cada rama y por el lado contrario el uso que se le da a la misma. (Schushny, 2005)

En contexto la MIP permite interpretar dos equilibrios el primero el que existe entre la oferta y la utilización , segundo el relacionado con los costos/ insumos en el proceso productivo. Estructuralmente está formada por cuatro sub matrices que detallan las igualdades de equilibrio de forma horizontal y vertical. (QUIÑONEZ, 2020)

**Tabla 1.3 Estructura de una MIP nxn**

Recurso	Prod. 1	Prod. j	Prod. n		Cons.	C. publ.	Invers	ΔExist.	Exp.	VBP		
Prod. 1	$\alpha_{11}$	...	$\alpha_{1j}$	...	$\alpha_{1n}$	$X_1$	$+C_1$	$+G_1$	$+I_1$	$+Z_1$	$+E_1$	$= X_1$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prod. i	$\alpha_{i1}$	...	$\alpha_{ij}$	...	$\alpha_{in}$	$X_i$	$+C_i$	$+G_i$	$+I_i$	$+Z_i$	$+E_i$	$= X_i$
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prod. n	$\alpha_{n1}$	...	$\alpha_{nj}$	...	$\alpha_{nn}$	$X_n$	$+C_n$	$+G_n$	$+I_n$	$+Z_n$	$+E_n$	$= X_n$
Prod. 1	$m_{11}$	...	$m_{1j}$	...	$m_{1n}$							
.	.	.	.	.	.							
.	.	.	.	.	.							
.	.	.	.	.	.							
Prod. i	$m_{i1}$	...	$m_{ij}$	...	$m_{in}$							
.	.	.	.	.	.							
.	.	.	.	.	.							
.	.	.	.	.	.							
Prod. n	$m_{n1}$	...	$m_{nj}$	...	$m_{nn}$							
Salarios	$S_1$	...	$S_j$	...	$S_n$							
Beneficios	$b_1$	...	$b_j$	...	$b_n$							
Amortizac.	$\alpha_1$	...	$\alpha_j$	...	$\alpha_n$							
Imp-Subvenc.	$M_1$	...	$M_j$	...	$M_n$							
Coef. VBP	1	...	1	...	1							

**Ecuación 1-3 Forma Matricial del modelo**

$$X = AX + Y$$

$$x \equiv \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}; A \equiv \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \dots & \alpha_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{n1} & \dots & \alpha_{nn} \end{bmatrix}; y \equiv \begin{bmatrix} Y_1 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_1 + I_1 + G_1 + Z_1 + E_1 \\ \vdots \\ C_n + I_n + G_n + Z_n + E_n \end{bmatrix}$$

$$X = (I - A)^{-1} \cdot y = B \cdot y$$

$$B \equiv (b_{ij}) = (I - A)^{-1}$$



$$b_{ij} = \frac{aX_i}{aY_j} \equiv \frac{dX_i}{dY_j}$$

$$A \in \mathbb{R}^{n \times m};$$

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} A^k$$

### 1.5.3 Cuadro de coeficientes técnicos

Como se ha explicado en el apartado anterior la matriz insumo producto muestra la interrelación existente entre las diferentes ramas e industrias. Dicho lo anterior se requiere conocer en términos porcentuales la cantidad de insumos que cada sector requiere para su producción. Con la finalidad de conocer esta interrelación se crea el cuadro de coeficientes técnicos derivado de la matriz insumo producto.

Si bien es cierto la matriz insumo producto es una recopilación estadística de la economía general de un país, el análisis económico de causa y efecto (simulaciones) se parte del cuadro de coeficientes técnicos más aún del cuadrante I en el que se registran los consumos intermedios de cada sector (Fontela, 1993).

Notación de la estructura de las relaciones intersectoriales se muestra de la siguiente manera:

Industrias Productos	1    2    . . .    j . . .    n	Demanda Final	Utilización total
1	$x_{11} \quad x_{12} \dots x_{1j} \dots x_{1n}$	$Y_1$	$X_1$
2	$x_{21} \quad x_{22} \dots x_{2j} \dots x_{2n}$	$Y_2$	$X_2$
.		.	.
.		.	.
i	$x_{i1} \quad x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{in}$	$Y_i$	$X_i$
.		.	.
N	$x_{n1} \quad x_{n2} \dots x_{nj} \dots x_{nn}$	$Y_n$	$X_n$
Valor Agregado	$R_1 \quad R_2 \dots R_j \dots R_n$		
Recursos Total	$X_1 \quad X_2 \dots X_j \dots X_n$		

$x_i$  Cantidad en dólares del producto  $i$  utilizado por la industria  $j$

$X_j$  Cantidad en dólares de la producción total de la industria  $j$ .

$Y_j$  Demanda final del producto  $i$ .

$R_j$  Cantidad en dólares del valor agregado de la rama  $j$ .

Para el modelo de insumo producto se partió de la hipótesis de que la oferta es igual a la utilización es por esto por lo que se puede establecer lo siguiente:

$$X_i = \sum_{j=1}^n (X_{ij} + Y_{ij})$$

#### **Ecuación 1-4 Expresión de la Utilización**

Total de consumos intermedios más demanda Final.

$$X_j = \sum_{i=1}^n (X_{ij} + R_{ij})$$

#### **Ecuación 1-5 Expresión de la oferta / recursos**

Se calcula mediante la sumatoria de los inputs / compras y el valor agregado.

A raíz de estas expresiones se puede deducir dos tipos de coeficientes: los coeficientes de demanda y técnicos.

#### **Coeficientes de demanda**

$$X_{ij} = d_{ij} * X_i$$

#### **Ecuación 1-6**

$$d_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_i}$$

#### **Ecuación 1-7**

$d_{ij}$  La producción en términos porcentuales que se vende a la industria  $j$ .

## Coefficientes técnicos

$$X_{ij} = a_{ij} * X_j$$

### Ecuación 1-8

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

### Ecuación 1-9

$a_{ij}$  Cantidad en términos porcentuales del producto  $i$  que se necesita para producir una unidad del producto  $j$ .

Los coeficientes técnicos se derivan de los insumos y de la producción de cada sector. Su uso se considera para determinar los nuevos requerimientos de producción y de insumos intermedios antes variaciones en la demanda final (ESTRATÉGICA).

## Formalizando el modelo Leontief

### Ecuación 1-10

$$x_{11} \quad x_{12} \dots x_{1j} \dots x_{1n} + Y_1 = X_1$$

$$x_{21} \quad x_{22} \dots x_{2j} \dots x_{2n} + Y_2 = X_2$$

....

$$x_{i1} \quad x_{i2} \dots x_{ij} \dots x_{in} + Y_i = X_i$$

....

$$x_{n1} \quad x_{n2} \dots x_{nj} \dots x_{nn} + Y_n = X_n$$

Sustituyendo la ecuación (1-6) en (1-10)

### Ecuación 1-11

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1j} X_j + \dots + a_{1n} X_n + Y_1 = X_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2j} X_j + \dots + a_{2n} X_n + Y_2 = X_2$$

....

$$a_{i1} X_1 + a_{i2} X_2 + \dots + a_{ij} X_j + \dots + a_{in} X_n + Y_i = X_i$$

....

$$a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nj} X_j + \dots + a_{nn} X_n + Y_n = X_n$$

En forma agrupada se escribe :

**Ecuación 1-12**

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij}X_j + Y_i) = X_i$$

En forma matricial

**Ecuación 1-13**

$$AX + Y = X$$

Donde:

$$A = a_{ij}$$

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_i \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_i \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix}$$

Simplificando la ecuación (1-13) se obtiene la ecuación (1-14)

$$AX + Y = X$$

$$Y = X - AX$$

$$Y = (1 - A) X$$

$$X = \frac{1}{1 - A} Y$$

**Ecuación 1-14**

$$X = (1 - A)^{-1} Y$$

La ecuación (1-14)<sup>2</sup>  $X = (1 - A)^{-1} Y$  se plantea con el propósito de determinar el nivel de producción dada una demanda final.

Esta ecuación detalla la dependencia intersectorial directa e indirecta procedentes de los continuos eslabones de insumos intermedios requeridos. (Flores, 1993)

---

<sup>2</sup> También es conocida como la inversa de Leontief.

#### 1.5.4 Supuestos y consideraciones

La elaboración de una matriz insumo producto debe respaldarse bajo los siguientes supuestos (BCE, 2017):

**Homogeneidad sectorial:** cada uno de los sectores tiene un insumo que lo caracteriza.

**Invarianza de los precios relativos:** Insumos con grandes semejanzas tiene el mismo precio para todos los productores.

**Hipótesis de proporcionalidad:** si la producción de una industria cambia, esto genera un efecto en la cantidad demandada de sus insumos de igual magnitud. La cantidad de insumos que demandará dependerá su nivel de producción.

**Hipótesis de actividad:** el efecto total sobre la producción de algunos sectores será igual al efecto de cada uno.

Una vez armada la matriz insumo producto considerando los supuestos y estructura mencionada , se procede a elaborar un modelo matemático/ ecuación que estará compuesto por variables endógenas y exógenas. El consumo intermedio será considerado como el elemento endógeno y los componentes que conforman la demanda final serán el componente exógeno.

#### 1.5.5 Proyecciones en la producción ante cambios en la demanda Final

Una de las utilidades de la matriz insumo producto es que por medio de esta se puede realizar proyecciones económicas considerando varios escenarios<sup>3</sup>.

En el presente trabajo se analiza el impacto sobre la producción de cada sector económico dada una variación en la demanda final generado por algún cambio de uno de sus componentes.

---

<sup>3</sup> Este tipo de proyecciones se conoce como análisis de impactos ya que ante cambios en la demanda final (componente exógeno) se obtienen las nuevas producciones requeridas de cada rama.

La matriz de impactos de demanda proyectado (IDP) es el resultado de post multiplicar la matriz de coeficientes técnicos por un vector diagonal que registre las variaciones en la demanda final ( $\langle DF^+ \rangle$ ):

$$IDP = (1 - A)^{-1} \langle DF^+ \rangle$$

En forma matricial :

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} a_{11}DF_1^+ & a_{11}DF_2^+ & \dots & a_{1n}DF_n^+ \\ a_{21}DF_1^+ & a_{22}DF_2^+ & \dots & a_{2n}DF_n^+ \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1}DF_1^+ & a_{n2}DF_2^+ & \dots & a_{nn}DF_n^+ \end{bmatrix} = \dots \\ \dots = & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DF_1^+ & \dots & 0 \\ \vdots & DF_2^+ & \vdots \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & DF_n^+ \end{bmatrix} = \end{aligned}$$

Como resultado de esta matriz se puede pronosticar cambios en la producción de los diferentes sectores ante perturbaciones en la demanda final desde dos puntos de vista (Morán, 2003).

La elaboración de proyecciones generado por los cambios en la demanda final, mismos que se generan exógenamente a causa de las políticas económicas que ejercen poder sobre los componentes en la demanda final.

Dicho de otra manera, se pueden estimar los cambios en la producción de cada sector ante variaciones de la demanda final de cada uno de ellos que se denominara de la siguiente forma ( $VBPF^{dc+}$ ).

En consecuencia, muestra el impacto dinamizador de cada sector a fin de que a raíz de estos se puedan diseñar planes de acción política y económica de forma analítica.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

A partir de las tablas de oferta y utilización (TOU) se elaboró la matriz insumo producto teniendo en cuenta el marco teórico y consideraciones del modelo.

Actualmente el país cuenta con una matriz de insumo producto extensa que se compone de 72 productos y 69 industrias en la que abarca todas las ramas productivas del país.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron las TOU del año 2018 y la herramienta con la que se trabajó fue el programa stata.

### 2.1 Unificación de cuentas

Se unificaron las cuentas según criterio del autor, para efectos de simplificación y análisis es decir se redujo las ramas de actividad de 72 a 32 y de igual forma las industrias de 69 a 32.

Para esto primero se ingresaron las tablas de oferta y utilización del año 2018 en el programa econométrico stata.

Una vez descargadas ambas bases de datos en el programa econométrico stata se procedió a trabajar 2 do file por separado uno en el cual se simplificaban las cuentas de oferta y el otro donde se simplificaban las cuentas de utilización.

Los códigos que se utilizaron en ambos dos file para unificar las cuentas de productos fueron:

```
{  foreach cuenta in pcn1 {
{replace mi = 1 if pcn == 'cuenta'}
```

 Ejemplo 1

```
{  foreach cuenta in pcn70 pcn71 {
{replace mi = 32 if pcn == "cuenta"  }
```

 Ejemplo 2

El ejemplo 1 muestra la unificación de la cuenta producto banano pcn1 a la cual se reemplazó por el número 1 , mientras que en el ejemplo 2 se muestra la unificación de la cuenta pcn70 servicios de asociaciones, esparcimiento; culturales y deportivos con la

cuenta pcn71 servicios domésticos a la cual se reemplazó por el número 32. Esto se procedió a realizar con los 72 productos que conformaban las TOU reduciendo así a 32 cuentas. EL anexo A muestra la clasificación inicial según el sistema de cuentas nacionales SCN mientras que en la tabla 1 de este capítulo se muestran ya simplificadas según el criterio del autor.

Por el lado de las industrias así mismo se procedió a unir las cuentas de acuerdo con el criterio del autor, de las 69 industrias que el SCN presenta en las TOU mismas que se detallan en el anexo B, se procedió a simplificar a 32 como se muestra en la tabla 2 mediante los siguientes códigos, donde el comando egen nos permite crear la nueva industria que es el resultado de sumar el total de filas de las industrias que se agrupan, mismo que se realiza con el comando rowtotal.

```
egen ind1 = rowtotal( icn1)
```

```
egen ind2 = rowtotal( icn2 icn3 icn4 icn5 icn6)
```

```
egen ind30 = rowtotal( icn66)
```

```
egen ind31 = rowtotal( icn67)
```

Cabe indicar que no se eliminaron si no que se las restructuró, agrupó uniendo industrias y ramas de actividad según el análisis que se quiere llevar a cabo.

En este caso en particular la industria Banano (icn1) se mantiene sin agrupación es decir se conserva la fila original de SCN, pero se la genera con el nombre (ind1) .

Mientras que las demás industrias cultivo de cereales (icn2) , flores (icn3), tubérculos, vegetales, melones frutas (icn4), oleaginosas (icn5) y actividades de apoyo a los cultivos (icn6) se suma el total de filas para ser generada como una sola con el nombre (ind2).

Con la misma metodología se procede a realizar los cambios en las industrias icn66 y icn67 que se generaron como ind30 y ind31. Donde ind30 representa los servicios de enseñanza privado y público y ind31 los servicios sociales y de salud.

Este proceso se realizó hasta llegar a la última reclasificación, donde se siguió el orden de la tabla 2 que muestra la forma en que se unificaron las cuentas de industrias.



**Tabla 2.1 Unificación TOU ( Oferta)**

<b>Unificando cuentas Productos</b>		
1	Banano	1
2	Cereales y Cultivos	2 al 6
3	Animales y Silvicultura	7,8,10,11
4	Camarón elaborado y crudo	9,17
5	Petróleo crudo	12
6	Minas y Canteras	13 al 15
7	Procesamiento y Conservas	16,18,19
8	Grasas, Harinas y Refinados	20 al 26
9	Alimento Para Animales	27
10	Café Elaborado	28
11	Productos Alimenticios Diversos	29
12	Bebidas Alcohólicas	30
13	Bebidas No Alcohólicas	31
14	Tabaco	32
15	Indumentaria	33 al 35
16	Derivados De Madera	36 al 37
17	Refinados De Petróleo	38
18	Fabricación De Productos Químicos Y Plástico	39 al 42
19	Fabricación De Cemento Y Cerámica	43 al 44
20	Fabricación De Metales Comunes Y Elaborados	45 al 46
21	Fabricación De Maquinaria Y Transporte	47 al 48
22	Fabricación De Muebles Y Productos Manufacturados	49 al 50
23	Generación Y Distribución De Servicios Básicos	51 al 52
24	Construcción	53
25	Mecánica	55
26	Comercio, Hotelería y Restaurantes	54,56,57,72
27	Servicios De Telecomunicaciones Transporte Y Logística	58 al 60
28	Actividades Financieras Y De Seguros	61 al 62
29	Actividades Administrativas Y De Asesoramiento	63 al 65
30	Servicios De Educación	66 al 67
31	Servicios Sociales Y De Salud	68 al 69
32	Entretenimiento Y Recreación	70 al 71

**Tabla 2.2 Unificación TOU (Utilización)**

<b>Unificando cuentas Industrias</b>		
1	Banano	1
2	Cereales y Cultivos	2 al 6
3	Animales y Silvicultura	7, 8, 10, 11
4	Camarón elaborado y crudo	9, 17
5	Petróleo crudo	12
6	Minas y Canteras	13 al 15
7	Procesamiento y Conservas	16, 18, 19
8	Grasas, Harinas y Refinados	20 al 26
9	Alimento Para Animales	27
10	Café Elaborado	28
11	Productos Alimenticios Diversos	29
12	Bebidas Alcohólicas	30
13	Bebidas No Alcohólicas	31
14	Tabaco	32
15	Indumentaria	33 al 35
16	Derivados De Madera	36, 37
17	Refinados De Petróleo	38
18	Fabricación De Productos Químicos Y Plástico	39 al 42
19	Fabricación De Cemento Y Cerámica	43, 44
20	Fabricación De Metales Comunes Y Elaborados	45, 46
21	Fabricación De Maquinaria Y Transporte	47, 48
22	Fabricación De Muebles Y Productos Manufacturados	49, 50
23	Generación Y Distribución De Servicios Básicos	51, 52
24	Construcción	53
25	Mecánica	55
26	Comercio, Hotelería y Restaurantes	54, 56, 57
27	Servicios De Telecomunicaciones Transporte Y Logística	58, 59, 60
28	Actividades Financieras Y De Seguros	61, 62
29	Actividades Administrativas Y De Asesoramiento	63, 64, 65
30	Servicios De Educación	66
31	Servicios Sociales Y De Salud	67
32	Entretenimiento Y Recreación	68, 69

## 2.2 Uniendo base de acuerdo con criterio de autor.

Una vez concluido el proceso de unificación de cuentas se procedió a acoplar la base de acuerdo con las nuevas variables creadas con el comando collapse (sum).

Como se muestra a continuación es referente a la oferta:

```
collapse (sum) ind1 ind2 .....ind31 ind32 Imp Subsidios Aranceles IVA MC M1 M2,  
by (mi)
```

Por el lado de la utilización se representó de la siguiente forma:

```
collapse (sum) ind1 ind2 .....ind31 ind32 c1 c2 g1 g2 g3 fbkf ve x1 x2, by (mi)
```

En ambos casos se unieron las bases con las nuevas industrias creadas desde la ind1 hasta la ind32, con la diferencia que por el lado de la oferta se muestran se muestran los componentes de la matriz de producción de las ramas; mientras que por el lado de la utilización se muestran los componentes de la demanda final.

## 2.3 Etiqueta a las variables

Después de realizar el colapso de bases se procede a etiquetar las variables, dicho de otra forma, dar nombre a aquellas variables que se habían nombrado ind1 ind2 etc. hasta ind32. Este proceso se realiza con el comando label variable y será igual tanto para oferta como utilización. A continuación, los ejemplos:

```
label variable ind1 "Banano"
```

```
label variable ind2 "Cereales y Cultivos"
```

```
⋮ ⋮ ⋮
```

```
label variable ind32 "Entretenimiento y Recreación"
```

A partir de la ind32 el proceso de etiquetar a las variables cambia y para la oferta es como se muestra posteriormente:

```
label variable Imp "Impuestos indirectos sobre productos"
```

label variable Subsidios "Subsidios sobre productos"

label variable Aranceles "Derechos arancelarios"

label variable IVA "Impuesto al valor agregado"

label variable MC " Márgenes comerciales"

label variable M1 "Importación de Bienes"

label variable M2 " Importación de servicios"

Por el lado de utilización a partir de la industria ind32 el etiquetado de las variables es como sigue a continuación:

label variable c1 "Gasto de autoconsumo final de los hogares residentes"

label variable c1 "Total gasto de consumo final de los hogares residentes"

label variable g1 "Gasto de Consumo Individual del Gobierno General"

label variable g2 "Gasto de Consumo Colectivo del Gobierno General"

label variable g3 "Gasto de consumo final de las Instituciones sin Fines de Lucro"

label variable fbkf "Formación bruta de capital fijo"

label variable ve "Variación de existencias"

label variable x1 "Exportación de Bienes"

label variable x2 "Exportación de Servicios"

Una vez generadas las nuevas tablas de oferta y utilización se proceden a guardar para posteriormente ser trabajadas en un nuevo do file donde se importan ambas bases.

## 2.4 Variables a matriz

Una vez obtenidas las nuevas TOU por medio del comando mkmat se convierten las variables a matriz, donde estarán las variables de demanda final y de producción de ramas.

```
mkmat mi ind1 ind2 .....ind31 ind32 c1 c2 g1 g2 g3 fbkf ve x1 x2 Imp Subsidios
Aranceles IVA MC M1 M2, matrix (TOU)
```

Una vez convertida las variables a matriz con las dimensiones de 64x69 se formó el conjunto de sub matrices con el comando matrix, las mismas que constituirán la matriz insumo producto MIP.

### 2.4.1 Matriz importaciones

```
matrix IMP = TOU [33.....48....]
```

La dimensión de esta matriz será de 32x2

$$\begin{matrix} M1_{1,1} & M2_{1,2} \\ \vdots & \vdots \\ M1_{32,1} & M2_{32,2} \end{matrix}$$

### 2.4.2 Matriz de producción

```
matrix P = TOU [33.....2....33]
```

La dimensión de esta matriz será de 32x32

$$\begin{matrix} P_{1,1} & \dots & P_{1,32} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ P_{32,1} & \dots & P_{32,32} \end{matrix}$$

### 2.4.3 Matriz de consumos intermedios

```
matrix CI = TOU [1....32, 2....33]
```

La dimensión de esta matriz será de 32x32

$$\begin{matrix} CI_{1,1} & \dots & CI_{1,32} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ CI_{32,1} & \dots & CI_{32,32} \end{matrix}$$

#### 2.4.4 Matriz de valor agregado

Se obtuvo de la diferencia del total de las columnas de la matriz producción con el total de columnas de la matriz consumos intermedios.

La metodología fue la siguiente:

Por medio del lenguaje de programación mata se procedió a manipular las matrices ya que esta herramienta permite producir códigos de gran utilidad para procesar datos.

A través de este lenguaje de programación se procedió a sumar las columnas tanto de la matriz producción como la de consumos intermedios.

```
svmat P
```

```
svmat CI
```

```
prod = st_data (., ("P1", "P2", "P3", ....., "P32"))
```

```
CInter = st_data (., ("CI1", "CI2", "CI3", ....., "CI32"))
```

```
columna P = colsum (Prod)
```

```
columna CI = colsum (CInter)
```

```
st_matrix("columnaP", columnaP)
```

```
st_matrix("columnaCI", columnaCI)
```

Con la ayuda del comando svmat las columnas se almacenarán como nuevas variables, posterior se las nombra P como producción y CI como consumo intermedio desde la 1 hasta la 32 , como siguiente paso se suma las columnas totales de P y CI y finalmente se las convierte en matriz ambas con dimensión 1×32.

Una vez obtenida ambas matrices, estas nos permitirán calcular la del valor agregado.

```
matrix VA = columnaP - columnaCI
```

$$VA_1 \quad \dots \quad VA_{32} = P_1 \quad \dots \quad P_{32} - CI_1 \quad \dots \quad CI_{32}$$

### 2.4.5 Matriz de consumos finales

matrix CF = TOU[1...32, 34...42]

La dimensión de esta matriz será de 32x9

$$\begin{array}{ccccccccc} c1_{1,1} & c2_{1,2} & g1_{1,3} & g2_{1,4} & g3_{1,5} & fbkf_{1,6} & ve_{1,7} & x1_{1,8} & x2_{1,9} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c1_{32,1} & c2_{32,2} & g1_{32,3} & g2_{32,4} & g3_{32,5} & fbkf_{32,6} & ve_{32,7} & x1_{32,8} & x2_{32,9} \end{array}$$

### 2.4.6 Matriz de impuestos

matrix TX = TOU[33..., 43...47]

La dimensión de esta matriz será de 32x5

$$\begin{array}{ccccc} Imp_{1,1} & Subsidios_{1,2} & Aranceles_{1,3} & IVA_{1,4} & MC_{1,5} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Imp_{32,1} & Subsidios_{32,2} & Aranceles_{32,3} & IVA_{32,4} & MC_{32,5} \end{array}$$

## 2.5 Estructuración de la MIP

Una vez que se obtuvo el conjunto de sub matrices que conforman el modelo MIP se trabajó en estructurar la misma para esto se crearon 8 matrices de ceros con diferentes dimensiones.

matrix cero1 = J(32, 32, 0)                      dimensión 32 x 32

matrix cero2 = J(32, 9, 0)                      dimensión 32 x 9

matrix cero3 = J(1, 32, 0)                      dimensión 1 x 32

matrix cero4 = J(1, 9, 0)                      dimensión 1 x 9

matrix cero5 = J(5, 32, 0)                      dimensión 5 x 32

matrix cero6 = J(5, 9, 0)                      dimensión 5 x 9

matrix cero7 = J(2, 32, 0)                      dimensión 2 x 32

matrix cero8 = J(2, 9, 0)                      dimensión 2 x 9

Con el conjunto de sub matrices y las matrices de cero se procedió a diseñar las siguientes matrices finales que sirvieron como base para construir la MIP a partir de las TOU.

El fin de crear estas matrices es que mediante las estructuras de estas se pudo diseñar el modelo en el programa stata siguiendo la metodología y el orden establecido según el marco teórico.

- matrix productos = (cero1, CI, CF)    dimensión  $32 \times 73$

$$\begin{array}{cccccccccccccccc}
 0_{1,1} & \dots & 0_{1,32} & CI_{1,1} & \dots & CI_{1,32} & c1_{1,1} & c2_{1,2} & g1_{1,3} & g2_{1,4} & g3_{1,5} & fbkf_{1,6} & ve_{1,7} & x1_{1,8} & x2_{1,9} \\
 \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 0_{32,1} & \dots & 0_{32,32} & CI_{32,1} & \dots & CI_{32,32} & c1_{32,1} & c2_{32,2} & g1_{32,3} & g2_{32,4} & g3_{32,5} & fbkf_{32,6} & ve_{32,7} & x1_{32,8} & x2_{32,9}
 \end{array}$$

- matrix industrias = (P', cero1, cero2)    dimensión  $32 \times 73$

$$\begin{array}{cccccccc}
 P_{1,1} & \dots & P_{32,1} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,32} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,9} \\
 \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 P_{1,32} & \dots & P_{32,32} & 0_{32,1} & \dots & 0_{32,32} & 0_{32,1} & \dots & 0_{32,9}
 \end{array}$$

- matrix va = (cero3, VA, cero4)    dimensión  $1 \times 73$

$$0_{1,1} \quad \dots \quad 0_{1,32} \quad VA_1 \quad \dots \quad VA_{32} \quad 0_{1,1} \quad \dots \quad 0_{1,9}$$

- matrix impu = (TX', cero5, cero6)    dimensión  $5 \times 73$

$$\begin{array}{cccccccc}
 Imp_{1,1} & \dots & Imp_{32,1} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,32} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,9} \\
 Subsidios_{1,2} & \dots & Subsidios_{32,2} & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 Aranceles_{1,3} & \dots & Aranceles_{32,3} & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 IVA_{1,4} & \dots & IVA_{32,4} & \vdots & \dots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 MC_{1,5} & \dots & MC_{32,5} & 0_{5,1} & \dots & 0_{5,32} & 0_{5,1} & \dots & 0_{5,9}
 \end{array}$$

- matrix importaciones = (IMP', cero7, cero8)    dimensión  $2 \times 73$

$$\begin{array}{cccccccc}
 M1_{1,1} & \dots & M1_{32,1} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,32} & 0_{1,1} & \dots & 0_{1,9} \\
 M2_{1,2} & \dots & M2_{32,2} & 0_{2,1} & \dots & 0_{2,32} & 0_{2,1} & \dots & 0_{2,9}
 \end{array}$$



### 2.5.1 Modelo Matriz insumo producto

matrix IP = ( productos\industrias\va\impu\importaciones)    dimensión 72 × 73

**Tabla 2.3 Estructuración MIP 72x73**

MIP	P 32	I 32	DF 9	Total, dimensiones
productos	Cero1 <sub>32×32</sub>	CI <sub>32×32</sub>	CF <sub>32×9</sub>	32×73
industrias	P' <sub>32×32</sub>	Cero1 <sub>32×32</sub>	Cero2 <sub>32×9</sub>	32×73
va	Cero3 <sub>1×32</sub>	VA <sub>1×32</sub>	Cero4 <sub>1×9</sub>	1×73
Impu	TX' <sub>5×32</sub>	Cero5 <sub>5×32</sub>	Cero6 <sub>5×9</sub>	5×73
Importaciones	IMP' <sub>2×32</sub>	Cero7 <sub>2×32</sub>	Cero8 <sub>2×9</sub>	2×73
Total, dimensiones	72×32	72×32	72×9	72×73

Una vez obtenida la matriz de leontief esta fue convertida en cuadrada y simétrica

### 2.6 Matriz de coeficientes técnicos

Como se muestra a continuación se procedió con el comando svmat para crear variables a partir de la MIP, se va a considerar desde el (IP1) hasta el (IP64), seguido con la ayuda del lenguaje de programación mata se realizó la suma de columnas y filas para la obtención de los coeficientes técnicos que conformaran la matriz de cofactores (A) cuadrada de dimensión 64×64 como se muestra a continuación:

$$A = \begin{matrix} x_{1,1}/X1 & \dots & x_{1,64}/X1 \\ \vdots & \dots & \vdots \\ x_{64,1}/X1 & \dots & x_{64,64}/X1 \end{matrix}$$

svmat IP

svmat VA

IP2 = st\_data (., ("IP1", "IP2", "IP3", ....., "IP73"))

```
columna = colsum (IP2)
st_matrix("SumCol", columna)
```

```
fila = rowsum(IP2)
st_matrix("SumFil", fila)
```

```
X = IP2 [1...64, 1...64]
X1 = columna [1, 1...64]
A = x:/X1
st_matrix("A", A)
```

### 2.6.1 Inversa leontief

Posteriormente se procedió a la obtención de la matriz inversa de leontief (INV) siguiendo la metodología de diseño, para llevar a cabo el proceso se plantea una matriz identidad de 64x64.

```
matrix I = I(64)
```

$$I = \begin{matrix} 1_{1 \times 1} & \dots & 0_{1 \times 64} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0_{64 \times 1} & \dots & 1_{64 \times 64} \end{matrix}$$

```
matrix INV = inv(I - A)
```

$$INV = \text{inv} \begin{pmatrix} 1_{1 \times 1} & \dots & 0_{1 \times 64} & x_{1,1}/X1 & \dots & x_{1,64}/X1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0_{64 \times 1} & \dots & 1_{64 \times 64} & x_{64,1}/X1 & \dots & x_{64,64}/X1 \end{pmatrix}$$

$$INV = \begin{matrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{matrix}$$

Para obtener la Demanda Final (DF) se agrupa las variables de la columna del 1 al 64 y las filas desde la 65 hasta la 73 para extraer los componentes de la matriz consumo final posterior a esto se sumó horizontalmente obteniendo una matriz de dimensión 64x1.

$$DF = \begin{matrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{matrix}$$

```
CFin = IP2 [1...64, 65...73]
```

```
DF = rowsum (CFin)
```

```
st_matrix("DF", DF)
```

```
st_matrix("CFin", CFin)
```

La matriz de producción se obtuvo como resultado de multiplicar la inversa con la demanda final, misma que será de dimensión 64×1.

```
matrix Y = INV × DF
```

$$Y = \begin{pmatrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} y_{1 \times 1} \\ \vdots \\ y_{64 \times 1} \end{pmatrix}$$

## 2.7 Simulaciones de la Demanda Final

Una vez obtenida la matriz de producción se realizó las simulaciones, modificando la demanda final en cuatro productos.

La metodología empleada es la misma en las cuatro simulaciones, como primer punto se crea una nueva matriz de demanda final para cada caso, en la que se multiplica únicamente la fila por el porcentaje que se va a producir la variación, para este caso las filas de la demanda final que se reformaran son : banano, camarón, cacao, flores con 3%, 8.3%, 1.61% y -1.2% respectivamente.

En el lado izquierdo y derecho de la ecuación, el primer número que está dentro del paréntesis es la ubicación de la fila dentro de la matriz en la cual se va a generar la oscilación. Cabe recalcar que los porcentajes utilizados en las simulaciones fueron publicados por el ministerio de comercio exterior, misma que indica que se prevé una disminución en las exportaciones de las flores.

Una vez calculadas las nuevas matrices (df1, df2, df3, df4) se multiplicaron por la inversa de leontief ( INV ) para obtener las producciones (mat sim1, mat sim2, mat sim3, mat sim4) resultantes de esas variaciones en la DF.

Finalmente, para efecto de análisis se obtuvo la variación de producción (mat var) de cada experimento, para esto se restó la producción perteneciente a cada simulación con la producción anterior (Y).

### 2.7.1 Simulación 1: $\Delta$ en la DF del banano

```
mat df1 = DF
mat df1[1, 1] = df1[1, 1] × 1.03
mat sim1 = INV × df1
mat var = sim1 - Y
```

$$df1 = \begin{bmatrix} (df_{1 \times 1}) \times 1.03 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} B_{1 \times 1} \\ \vdots \\ B_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} (df_{1 \times 1}) \times 1.03 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta_{1 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_{1 \times 1} \\ \vdots \\ B_{64 \times 1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} y_{1 \times 1} \\ \vdots \\ y_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

### 2.7.2 Simulación 2: $\Delta$ en la DF del camarón

```
mat df2 = DF
mat df2[4, 1] = df2[4, 1] × 1.083
mat sim2 = INV × df2
mat var = sim2 - Y
```

$$df2 = \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ (df_{4 \times 1}) \times 1.083 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Z_{1 \times 1} \\ \vdots \\ Z_{4 \times 1} \\ \vdots \\ Z_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ k_{4 \times 1} & \dots & j_{4 \times 64} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ (df_{4 \times 1}) \times 1.083 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta_{1 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{4 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{1 \times 1} \\ \vdots \\ Z_{4 \times 1} \\ \vdots \\ Z_{64 \times 1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} y_{1 \times 1} \\ \vdots \\ y_{4 \times 1} \\ \vdots \\ y_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

### 2.7.3 Simulación 3: $\Delta$ en la DF del cacao

mat df3 = DF

mat df3[10,1] = df3[10,1]  $\times$  1.0161

mat sim3 = INV  $\times$  df3

mat var = sim3 - Y

$$df3 = \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ (df_{10 \times 1}) \times 1.0161 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Q_{1 \times 1} \\ \vdots \\ Q_{10 \times 1} \\ \vdots \\ Q_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ s_{10 \times 1} & \dots & g_{10 \times 64} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ \vdots \\ (df_{10 \times 1}) \times 1.0161 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta_{1 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{10 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Q_{1 \times 1} \\ \vdots \\ Q_{10 \times 1} \\ \vdots \\ Q_{64 \times 1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} y_{1 \times 1} \\ \vdots \\ y_{10 \times 1} \\ \vdots \\ y_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

### 2.7.4 Simulación 4: $\Delta$ en la DF de flores

mat df4 = DF

mat df4[2, 1] = df4[2, 1]  $\times$  0.988

mat sim4 = INV  $\times$  df4

mat var = sim4 - Y

$$df4 = \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ (df_{2 \times 1}) \times 0.988 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} R_{1 \times 1} \\ R_{2 \times 1} \\ \vdots \\ R_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{1 \times 1} & \dots & b_{1 \times 64} \\ m_{2 \times 1} & \dots & e_{2 \times 64} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ c_{64 \times 1} & \dots & d_{64 \times 64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} df_{1 \times 1} \\ (df_{2 \times 1}) \times 0.988 \\ \vdots \\ df_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \Delta_{1 \times 1} \\ \Delta_{2 \times 1} \\ \vdots \\ \Delta_{64 \times 1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{1 \times 1} \\ R_{2 \times 1} \\ \vdots \\ R_{64 \times 1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} y_{1 \times 1} \\ y_{2 \times 1} \\ \vdots \\ y_{64 \times 1} \end{bmatrix}$$

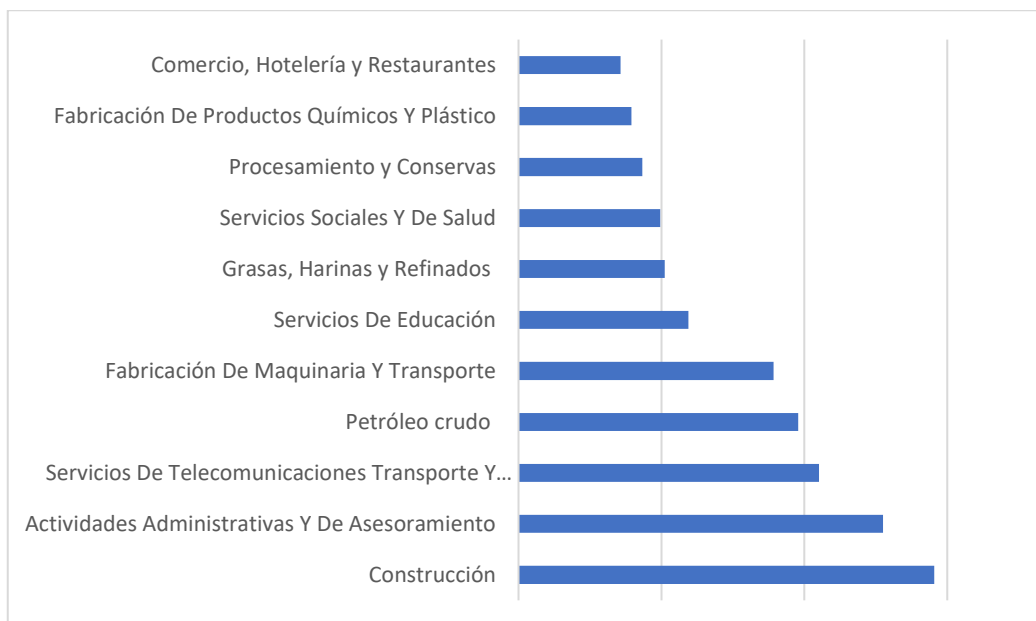
# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Demanda final

Una vez obtenida la matriz insumo producto se procedió a calcular la demanda final y la producción de cada rama productiva para posteriormente realizar las simulaciones y conocer los efectos de estas sobre la producción.

Donde las 10 actividades productivas con mayor demanda final fueron las siguientes:



**Ilustración 3-1 Productos con mayor demanda final**

Elaboración: Propia

Es importante indicar que los productos que indican mayor demanda final se los agrupó con otras ramas con características o especificaciones similares por ejemplo comercio al por mayor se agrupo con comercio al por menor por lo que hizo que la cantidad aumentara , la mayoría de los productos que se muestran con una mayor DF su grado de agrupación fue más amplio.

Seguido de estas 10 ramas productivas se encontró el banano, camarón, cultivos y cereales donde su grado de agrupación fue menor, más sin embargo aún están presentes en los primeros lugares con valores altos dentro de la composición de la DF.

A continuación, se presenta una tabla ordenada de mayor a menor que muestra la DF de los productos que conforman la MIP donde se puede observar el grado de fuerza que tiene cada uno sobre el total. Se observa también que productos como minas y canteras, fabricación de cemento y tabaco ocuparon los últimos lugares dentro de la tabla.

**Tabla 3.1 Demanda Final ( miles de millones)**

Demanda Final	
Construcción	\$ 11.632.566
Actividades Administrativas Y De Asesoramiento	\$ 10.202.401
Servicios De Telecomunicaciones Transporte Y Logística	\$ 8.412.818
Petróleo crudo	\$ 7.825.351
Fabricación De Maquinaria Y Transporte	\$ 7.141.432
Servicios De Educación	\$ 4.758.453
Grasas, Harinas y Refinados	\$ 4.093.803
Servicios Sociales Y De Salud	\$ 3.962.866
Procesamiento y Conservas	\$ 3.460.595
Fabricación De Productos Químicos Y Plástico	\$ 3.158.407
Comercio, Hotelería y Restaurantes	\$ 2.852.298
Camarón elaborado y crudo	\$ 2.641.266
Banano	\$ 2.485.479
Cereales y Cultivos	\$ 2.172.208
Indumentaria	\$ 2.066.346
Actividades Financieras Y De Seguros	\$ 2.053.440
Fabricación De Muebles Y Productos Manufacturados	\$ 1.717.282
Fabricación De Metales Comunes Y Elaborados	\$ 1.638.785
Generación Y Distribución De Servicios Básicos	\$ 1.590.696
Entretenimiento Y Recreación	\$ 1.574.059
Animales y Silvicultura	\$ 1.563.812
Refinados De Petróleo	\$ 1.480.224
Bebidas Alcohólicas	\$ 972.468
Productos Alimenticios Diversos	\$ 960.716
Bebidas No Alcohólicas	\$ 685.370
Derivados De Madera	\$ 583.690
Alimento Para Animales	\$ 390.960
Mecánica	\$ 382.408
Café Elaborado	\$ 154.818
Minas y Canteras	\$ 127.918
Fabricación De Cemento Y Cerámica	\$ 113.644
Tabaco	\$ 97.107

### 3.2 Producción de cada actividad productiva

Para llevar a cabo las simulaciones se obtuvo la producción de cada sector con el fin de conocer su grado de participación dentro de la MIP y conocer como varían ante cambios



exógenos, es decir ante variaciones en las exportaciones de los cuatros productos que muestra la siguiente tabla, al ser estos componentes de la DF nos permitió realizar este tipo de análisis con el objetivo de conocer cuanto varia la producción de ese producto y como repercute en el nivel de los otros.

**Tabla 3.2 Simulaciones de la Producción ( miles de millones)**

<b>Producción</b>					
	P. inicial	P. camarón Δ	P. banano Δ	P. cacao Δ	P. flores Δ
Banano	\$2.715.208	\$2.715.421	\$2.792.201	\$2.715.729	\$2.715.207
Cereales y Cultivos	\$4.824.429	\$4.841.110	\$4.826.801	\$4.824.448	\$4.797.481
Animales y Silvicultura	\$4.628.589	\$4.636.449	\$4.628.830	\$4.628.600	\$4.628.533
Camarón elaborado y crudo	\$4.677.622	\$5.044.751	\$4.677.625	\$4.677.622	\$4.677.620
Petróleo crudo	\$8.537.506	\$8.539.310	\$8.537.721	\$8.537.512	\$8.537.400
Minas y Canteras	\$1.940.627	\$1.941.020	\$1.940.675	\$1.940.628	\$1.940.603
Procesamiento y Conservas	\$4.342.246	\$4.345.872	\$4.342.269	\$4.342.247	\$4.342.231
Grasas, Harinas y Refinados	\$5.954.726	\$5.969.449	\$5.954.834	\$5.954.730	\$5.954.707
Alimento Para Animales	\$1.029.864	\$1.057.640	\$1.029.879	\$1.029.865	\$1.029.859
Café Elaborado	\$178.606	\$178.611	\$178.606	\$181.363	\$178.606
Productos Alimenticios Diversos	\$1.187.634	\$1.188.406	\$1.187.643	\$1.187.635	\$1.187.632
Bebidas Alcohólicas	\$1.076.008	\$1.076.070	\$1.076.041	\$1.076.009	\$1.076.004
Bebidas No Alcohólicas	\$727.500	\$727.609	\$727.500	\$727.500	\$727.499
Tabaco	\$97.107	\$97.107	\$97.107	\$97.107	\$97.107
Indumentaria	\$2.905.987	\$2.906.249	\$2.906.037	\$2.905.988	\$2.905.959
Derivados De Madera	\$3.596.058	\$3.601.573	\$3.596.424	\$3.596.147	\$3.595.712
Refinados De Petróleo	\$5.995.421	\$6.011.608	\$5.997.352	\$5.995.471	\$5.994.492
Químicos Y Plástico	\$8.644.948	\$8.660.282	\$8.661.109	\$8.645.067	\$8.643.337
Cemento Y Cerámica	\$3.010.221	\$3.010.532	\$3.010.263	\$3.010.222	\$3.010.201
Metales Comunes Y Elaborados	\$4.814.805	\$4.816.060	\$4.814.963	\$4.814.808	\$4.814.726
Maquinaria Y Transporte	\$9.129.259	\$9.130.556	\$9.129.458	\$9.129.281	\$9.129.152
Muebles Y Productos Manufacturados	\$2.316.165	\$2.318.751	\$2.316.518	\$2.316.168	\$2.315.753
Generación Y Distribución De Servicios Básicos	\$4.225.283	\$4.231.382	\$4.225.942	\$4.225.355	\$4.224.795
Construcción	\$12.551.564	\$12.552.406	\$12.551.669	\$12.551.567	\$12.551.500
Mecánica	\$1.087.748	\$1.088.207	\$1.087.818	\$1.087.749	\$1.087.713
Comercio, Hotelería y Restaurante	\$3.354.567	\$3.355.103	\$3.354.616	\$3.354.568	\$3.354.539
Telecomunicaciones Transporte Y Logística	\$14.224.616	\$14.240.428	\$14.227.990	\$14.224.654	\$14.223.361
Actividades Financieras Y De Seguros	\$4.755.412	\$4.761.726	\$4.755.842	\$4.755.436	\$4.755.096
Actividades Administrativas Y Asesoramiento	\$17.658.603	\$17.674.257	\$17.660.287	\$17.658.666	\$17.657.143
Servicios De Educación	\$4.776.737	\$4.776.757	\$4.776.738	\$4.776.737	\$4.776.736
Servicios Sociales Y De Salud	\$3.963.678	\$3.963.678	\$3.963.678	\$3.963.678	\$3.963.677
Entretenimiento Y Recreación	\$1.988.043	\$1.988.381	\$1.988.072	\$1.988.043	\$1.988.028
<b>producción Total</b>	<b>\$150.916.784</b>	<b>\$151.446.759</b>	<b>\$151.022.506</b>	<b>\$150.920.597</b>	<b>\$150.882.409</b>

La tabla muestra la producción expresada en millones de dólares de cada producto que conforma la MIP antes de las simulaciones y después de estas.

Los resultados mostrados indicaron que los sectores que más dinamizan la economía son los relacionados a los cultivos y por supuesto el camarón que ha sido uno de los productos que ha salvado la balanza comercial del país, ya que el nivel de exportaciones ha presentado un crecimiento acelerado por lo que es considerado el producto estrella superando a otros como el banano y las flores.

También se puede observar que los sectores relacionados a la construcción, servicios de educación , sociales , de salud y sector automotriz no presentan ninguna reacción significativa antes las simulaciones realizadas.

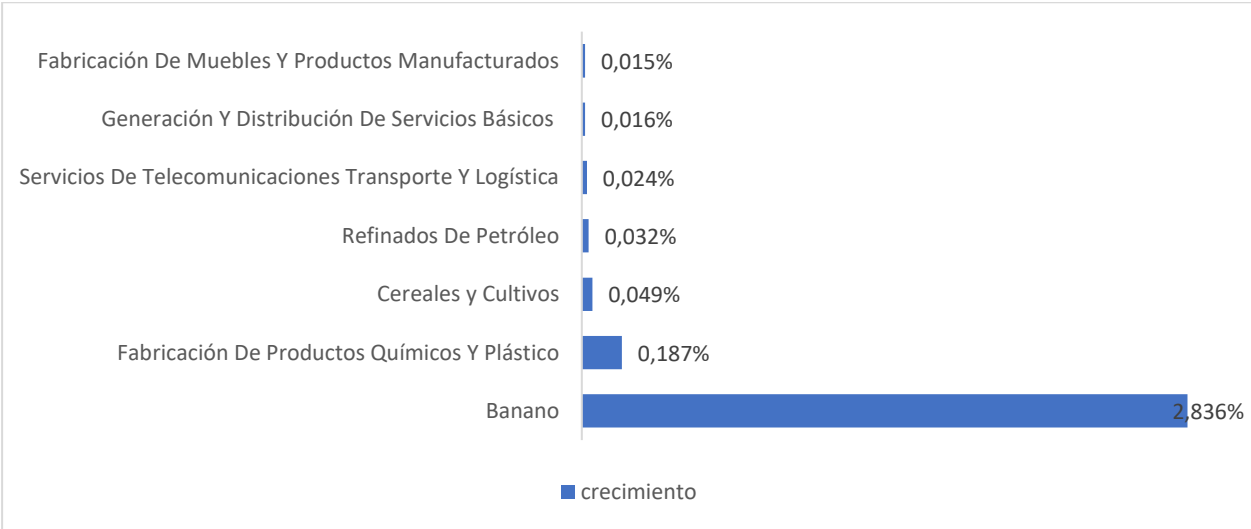
### 3.3 Simulaciones

#### 3.3.1 Simulación del banano

Al aumentar la demanda final del banano en 3% , la producción total aumentó en 105 millones de dólares es decir un 0.07% más que el valor inicial . En términos generales la producción fue de \$151.02 miles de millones.

El gráfico muestra los sectores que presentaron mayor reacción ante el aumento de la DF de banano. El sector bananero debe crecer en un 2.84% para lograr satisfacer la demanda de su producto y lleva consigo a crecer al ítem productos químicos y plásticos y a otros, tal como se observa en el gráfico.

**Ilustración 3-2 : simulación 1  
crecimiento de sectores**



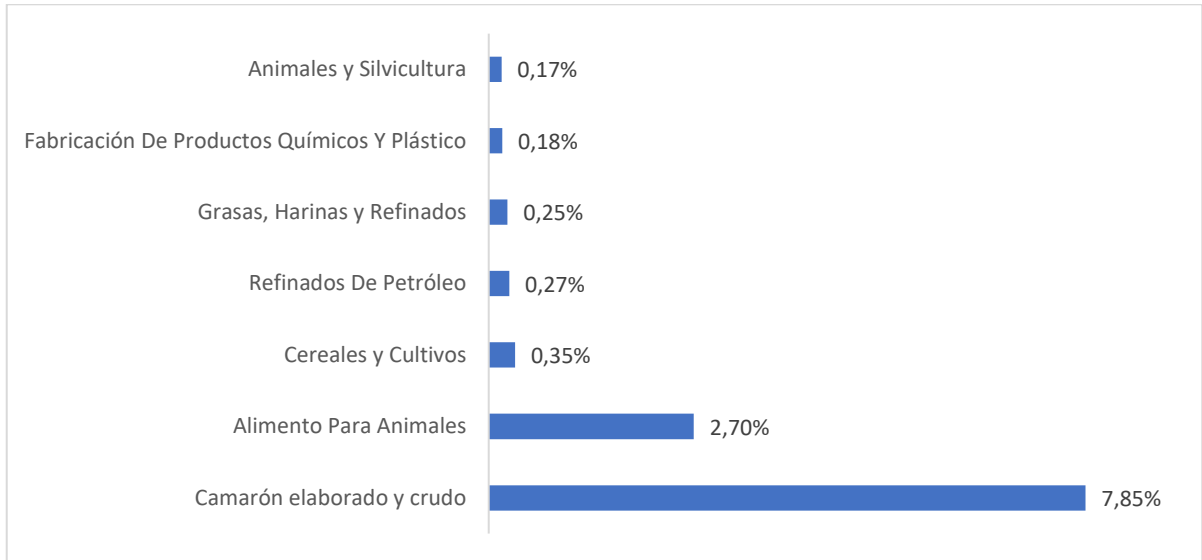
Elaboración: Propia

#### 3.3.2 Simulación del camarón

Al aumentar la demanda final del camarón en 8.3% se obtuvo que la producción total en su conjunto paso de ser \$150.9 a \$151.4 miles de millones, es decir se produjo un aumento del 0.35% en la producción total .

El aumento en la demanda final de este producto generó que su nivel de producción crezca en 7.85%, también se observó un efecto de arrastre en los sectores de alimento para animales, cereales y cultivos que crecieron, así como lo muestra el siguiente gráfico.

**Ilustración 3-3 : simulación 2  
crecimiento de sectores**

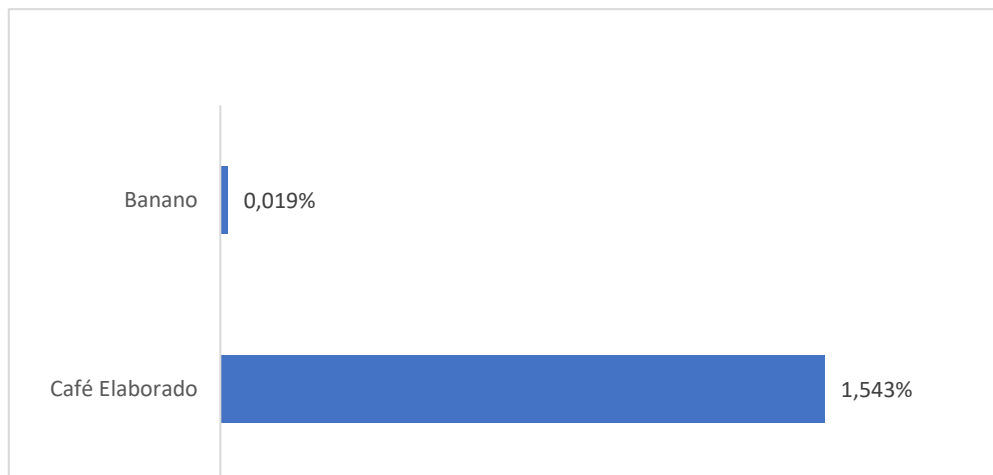


Elaboración: Propia

### 3.3.3 Simulación del cacao

También se realizó una simulación en la que se experimentó un aumento en la demanda final del cacao de 1.61%. El efecto sobre la producción fue de 0.0025%, en términos porcentuales no parece ser muy significativo, pero representa \$3.81 millones de incremento. Los sectores que crecen en conjunto según la simulación, es su mismo sector cacaotero y cafetero, sin embargo, el banano también registro un crecimiento, así como se observa en la gráfica.

**Ilustración 3-4 : simulación 3  
crecimiento de sectores**



Elaboración: Propia

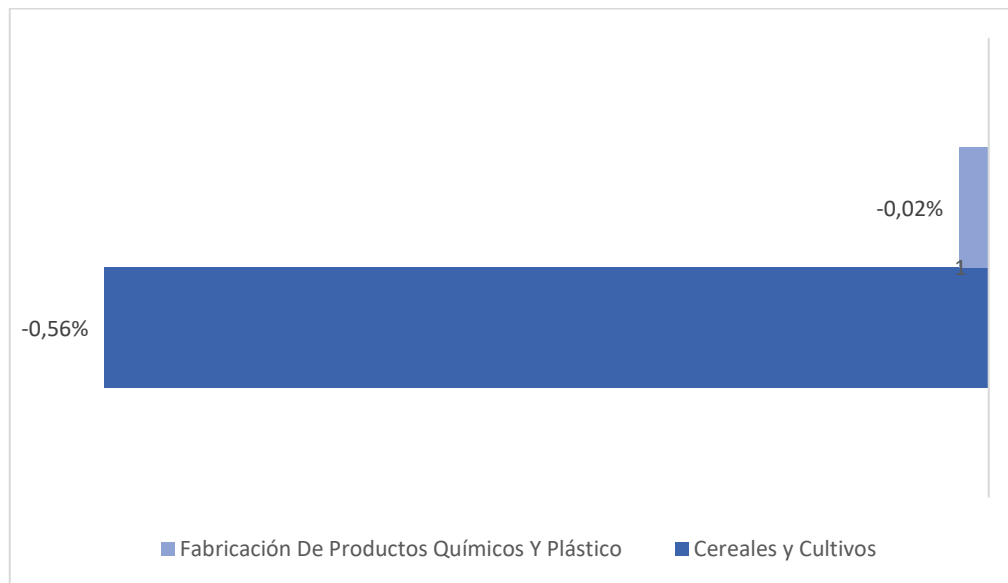
### 3.3.4 Simulación flores

Se simuló una disminución en la demanda final de las flores en 1.2% , para este caso se tomó como referencia la poca demanda de las flores en el mercado mundial que ha generado que las exportaciones florícolas decrezcan.

Esto representa \$34 millones de pérdida para el sector floricultor, un decrecimiento de -0,0228% en su producción total.

Como se observa en el siguiente gráfico al disminuir la demanda internacional de las flores esto lleva consigo que el sector productos químicos y plásticos presente una recesión, el sector de cereales y cultivos que es donde se agrupó este producto presentó también un decrecimiento.

**Ilustración 3-5 : simulación 3  
crecimiento de sectores**



Elaboración: Propia

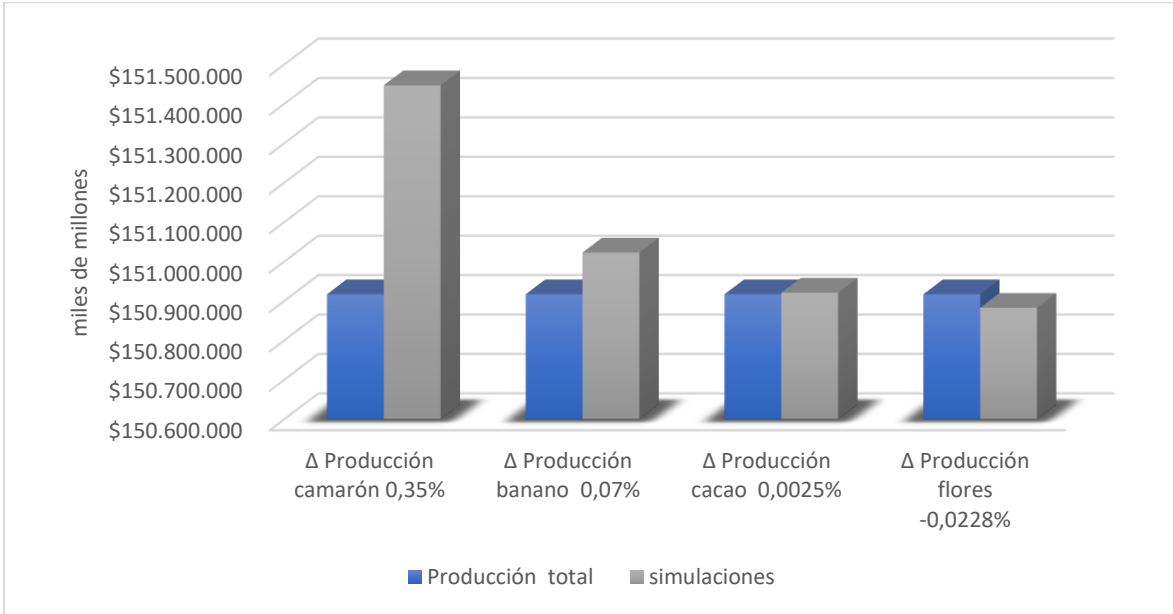
### 3.4 Efectos sobre la producción

El siguiente grafico muestra la producción inicial vs la producción total de cada una de estas cuatro simulaciones, para así poder comparar y analizar el efecto que tiene la demanda final de los productos: camarón, banano, café y flores sobre el total de la producción.

Se puede observar que al aumentar la DF final del camarón, la producción con respecto a la inicial aumentó en 0.35% lo cual si se habla en cantidades vino a ser aproximadamente 500 millones de dólares más.

Los otros productos también dinamizaron la economía, no solo de su propio sector si no de otros, alcanzando crecimientos menores en las producciones totales en comparación con la simulación 1, a excepción del sector florícola que se simuló una contracción y esto genera pérdidas generales por aproximadamente 34 millones de dólares.

**Ilustración 3-6 : producción inicial vs producción de simulaciones 1.2.3.4**



Elaboración: Propia

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Importancia

La utilidad de la elaboración de una MIP es innegable ya que a través de estas se puede obtener el valor total de la producción de una economía detallando la cantidad de insumos y valores agregados que se han empleado en su proceso.

La información estadística descriptiva que se recoge para la elaboración de este modelo permite conocer la interrelación existente entre las diferentes industrias por lo que a empleabilidad de estas tablas es de larga data en las economías de todo el mundo ya que su uso ha sido de gran utilidad para realizar análisis económicos, nos permite obtener información valiosa de los sectores de una economía y medir el impacto que tienen los cambios en la demanda final sobre estos, facilitando la toma decisiones para optimización de recursos y esfuerzos.

También su importancia radica en que por medio del modelo no solo se permite conocer las interrelaciones de los sectores sino también su destino final, como se distribuyen interna como externamente.

### 4.2 Fortaleza

Una MIP es un modelo, instrumento para el área macroeconómica más refinado que el sistema de cuentas nacionales puesto que por medio de esta se puede conocer a detalle el desenlace de la actividad productiva.

Permiten proyectar la demanda final según el escenario planteado y así obtener la producción bruta de equilibrio para cada sector además de pronosticar la tendencia del costo de insumo tales como salarios e impuestos.

### 4.3 Debilidades

La tabla cuantifica información monetaria, se supone que estos son equivalentes a los flujos de las cantidades de bienes y servicios. Esto lleva a suponer que existe homogeneidad en los precios, pero en la práctica este supuesto no se cumple (Schuschny, 2005).

Es un modelo rígido ya que se considera el supuesto de que los coeficientes son constantes, lo que limita que puedan realizarse análisis en el corto plazo, esto lleva a la necesidad de actualizar la MIP con mayor periodicidad.

El modelo es restringido y se limita a explicar las variaciones en la producción dentro de una economía.

Al momento de estructurar la tipología sectorial se debe considerar la existencia de producción secundaria ya que estos pueden ocasionar que los coeficientes sean negativos.



#### **4.4 Conclusiones**

Se elaboró una matriz insumo producto (MIP) a partir de las tablas de oferta y utilización, ya que este modelo permite evaluar el impacto de las variaciones en la demanda final sobre la producción y así cuantificar los efectos de las industrias sobre la economía general ecuatoriana.

Se pudo interpretar que si bien es cierto los productos primarios representa la mayor parte del rubro de las exportaciones totales del país , el incremento de estos no tiene mayor impacto sobre otros sectores a más de los relacionados con la agricultura.

Como se pudo observar en el capítulo anterior, el aumento de las exportaciones de camarón aumentó el rubro de alimento para animales pudiendo considerar estos como el balanceado, es decir genera un impacto sobre aquellos que tienen relación directa mas no presentan un fuerte arrastre sobre otros.

Se pudo evidenciar que el incremento de las exportaciones genera mayores ingresos a la economía y aliviará la balanza comercial, sin embargo, esto no es suficiente para reactivar otros sectores que se han visto afectado como son el de la construcción, salud, educación y automotriz, por lo que es necesario otros planes de acción.

El estado tiene que trabajar en proponer ideas que favorezcan al desarrollo de nuevos sectores y fortalecer los que se han quedado rezagados.

#### **4.5 Recomendaciones**

Es de vital importancia que los sectores productivos del país que no tienen relación directa con la agricultura se abran a mercados internacionales creando alianzas comerciales que lleven al Ecuador a participar en los mismos, y así diversificar la oferta exportadora del país.

Es de carácter urgente que el país dirija sus recursos en la inversión de tecnología, investigación y conocimiento, priorizando el sector de la educación ya que este se ha visto afectado no solo por la pandemia sino también por el bajo interés por parte del gobierno en fortalecer el mismo.

El desarrollo del conocimiento y la formación de capital humano generara confianza e incentivara a que la inversión privada nacional y extranjera aumente.

El estado debe priorizar las inversiones que respondan a una integración de las cadenas priorizadas y sectores estratégicos.

Fortalecer la cadena exportadora del país, mejorar la competitividad simplificando procesos y reduciendo costos para así poder competir en precios.

Conformar conversatorios con los representantes de las cámaras de industrias y actores principales en el ámbito salud, educación para buscar soluciones que conlleven a las mejoras de estos.

# BIBLIOGRAFÍA

- BCE, B. C. (2017). *MATRICES DE INSUMO PRODUCTO*.: Guayaquil.
- ESTRATÉGICA, A. (2015). “*SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MATRIZ INSUMO PRODUCTO*. QUITO : ALIANZA ESTRATÉGICA .
- ESTRATÉGICA, A. (2015). *SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MIP PARA LA PROVINCIA DEL CARCHI*. CARCHI: ALIANZA ESTRATÉGICA.
- FLORES, A. M. (1992). *INSUMO PRODUCTO APLICACIONES BÁSICAS AL ANÁLISIS ECONOMICO ESTRUCTURAL* . Azcapotzalco .
- Flores, A. M. (1993). *INSUMO PRODUCTO APLICACIONES BÁSICAS AL ANALISIS ECONÓMICO ESTRUCTURAL* . En A. M. Flores. MEXICO: CASA ABIERTA AL TIEMPO UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA .
- Fontela. (1993). *Análisis input-output: modelo, datos y aplicaciones* . Madrid.
- HERNÁNDEZ, G. (2012). *MATRICES INSUMO-PRODUCTO Y ANÁLISIS DE MULTIPLICADORES: UNA APLICACIÓN PARA COLOMBIA* . *Revista de Economía Institucional*, vol. 14, n.º 26, primer semestre, 203-221.
- Morán, M. Á. (2003). *TÉCNICAS DE ANÁLISIS ECONÓMICO INPUT-OUTPUT* . Toledo: Universidad de Castilla – La Mancha .
- QUIÑONEZ, R. E. (18 de Enero de 2020). *CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ INSUMO*. Esmeraldas , Ecuador .
- Schushny, A. R. (2005). Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones. *Estudios estadísticos y prospectivos* (pág. 11). Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas, CEPAL.
- TORRES, I. (s.f.). *CONTABILIDAD SOCIAL*.
- Treviño, L. E.-J.-M. (Julio de 2017). *Matrices Insumo-Producto Regionales: Una Aplicación al sector Automotriz en Mexico*. Mexico: Banco de México, working Papers .

# APÉNDICES

## Anexo A: Nomenclatura de las TOU ( Productos)

Cuentas /Productos BCE	
1	Banano, café y cacao
2	Cereales
3	Flores y capullos
4	Tubérculos, Vegetales, melones y frutas
5	Oleaginosas e industrializables
6	Servicios relacionados con la agricultura
7	Animales vivos y productos animales
8	Productos de la silvicultura
9	Camarón vivo o fresco y larvas de camarón
10	Pescado y otros productos acuáticos (excepto camarón)
11	Productos de la acuicultura (excepto camarón)
12	Petróleo crudo y gas natural
13	Servicios relacionados con el petróleo y gas natural
14	Minerales metálicos
15	Minerales no metálicos
16	Carne, productos de la carne y subproductos
17	Camarón elaborado
18	Pescado y otros productos acuáticos elaborados
19	Preparados y conservas de pescado y de otras especies acuáticas
20	Aceites crudos y refinados
21	Productos lácteos elaborados
22	Productos de molinería
23	Productos de la panadería
24	Fideos, macarrones y otros productos farináceos similares
25	Azúcar, panela y melaza
26	Cacao elaborado, chocolate y productos de confitería
27	Alimento para animales
28	Productos de café elaborado
29	Productos alimenticios diversos
30	Bebidas alcohólicas
31	Bebidas no alcohólicas
32	Tabaco elaborado
33	Hilos, hilados; tejidos y confecciones
34	Prendas de vestir
35	Cuero, productos de cuero y calzado
36	Productos de madera tratada, corcho y otros materiales
37	Pasta de papel, papel y cartón, productos editoriales y otros
38	Aceites refinados de petróleo y de otros productos

39	Productos químicos básicos, abonos y plásticos primarios
40	Otros productos químicos
41	Productos de caucho
42	Productos de plástico
43	Vidrio, cerámica y refractarios
44	Cemento, artículos de hormigón y piedra
45	Metales comunes
46	Productos metálicos elaborados
47	Maquinaria, equipo y aparatos eléctricos
48	Equipo de transporte
49	Muebles
50	Otros productos manufacturados
51	Electricidad
52	Agua, servicios de saneamiento y gas (excepto de petróleo)
53	Trabajos de construcción y construcción
54	Servicios de comercio
55	Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas
56	Servicios de alojamiento
57	Servicios de restaurante
58	Servicios de transporte y almacenamiento
59	Servicios postales y de mensajería
60	Servicios de telecomunicaciones, transmisión e información
61	Servicios de intermediación financiera
62	Servicios de seguros y fondos de pensiones
63	Servicios inmobiliarios
64	Servicios prestados a las empresas y de producción
65	Servicios administrativos del gobierno y para la comunidad en general
66	Servicios de enseñanza privado
67	Servicios de enseñanza público (no de mercado)
68	Servicios sociales y de salud privado
69	Servicios sociales y de salud no de mercado
70	Servicios de asociaciones; esparcimiento; culturales y deportivos
71	Servicio doméstico
72	Compras Directas

## Anexo B: Nomenclatura de las TOU ( Industrias)

<b>Cuentas /Industrias BCE</b>	
1	Cultivo de banano, café y cacao
2	Cultivo de cereales
3	Cultivo de flores
4	Cultivo de tubérculos, vegetales, melones y frutas
5	Cultivo oleaginosas e industriales
6	Actividades de apoyo a los cultivos
7	Cría de ganado, otros animales; productos animales; y actividades de apoyo
8	Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas
9	Acuicultura y pesca de camarón
10	Pesca (excepto camarón)
11	Acuicultura (excepto camarón)
12	Extracción de petróleo crudo y gas natural
13	Actividades de apoyo a la extracción de petróleo y gas natural
14	Explotación de minerales metálicos
15	Explotación de minerales no metálicos y actividades de apoyo a las minas y canteras
16	Procesamiento y conservación de carne
17	Procesamiento y conservación de camarón
18	Procesamiento de pescado y otros productos acuáticos elaborados
19	Conservación de especies acuáticas
20	Elaboración de aceites y grasas origen vegetal y animal
21	Elaboración de productos lácteos
22	Elaboración de productos de molinería
23	Elaboración de productos de la panadería
24	Elaboración de fideos y de otros productos farináceos
25	Elaboración y refinación de azúcar
26	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería
27	Elaboración de alimentos preparados para animales
28	Elaboración de café
29	Elaboración de otros productos alimenticios diversos
30	Elaboración bebidas alcohólicas
31	Elaboraciones bebidas no alcohólicas
32	Elaboración de productos de tabaco
33	Fabricación de hilos, hilados; tejidos y confecciones
34	Fabricación de prendas de vestir
35	Fabricación de cuero, productos de cuero y calzado

36	Producción de madera y de productos de madera
37	Fabricación de papel y productos de papel
38	Fabricación de productos refinados de petróleo y de otros
39	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y plásticos primarios
40	Fabricación de otros productos químicos
41	Fabricación de productos de caucho
42	Fabricación de productos de plástico
43	Fabricación de vidrio, productos refractarios y de cerámica
44	Fabricación de cemento, artículos de hormigón y piedra
45	Fabricación de metales comunes
46	Fabricación de productos derivados del metal, excepto maquinaria y equipo
47	Fabricación de maquinaria y equipo
48	Fabricación de equipo de transporte
49	Fabricación de muebles
50	Industrias manufactureras
51	Generación, captación y distribución de energía eléctrica
52	Captación, depuración y distribución de agua; y saneamiento
53	Construcción
54	Comercio al por mayor y al por menor; incluido comercio de vehículos automotores y motocicletas
55	Servicios de reparación y mantenimiento de vehículos de motor y motocicletas
56	Alojamiento
57	Servicio de alimento y bebida
58	Transporte y almacenamiento
59	Actividades postales y de correo
60	Comunicaciones e información
61	Actividades de servicios financieros
62	Financiación de planes de seguro, excepto seguridad social
63	Actividades inmobiliarias
64	Actividades profesionales, técnicas y administrativas
65	Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria
66	Servicios de enseñanza
67	Servicios sociales y de salud
68	Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios
69	Hogares privados con servicio doméstico

## Anexo C: TOU Simplificada (Oferta)

mi	ind1	ind2	ind3	ind4	ind5	ind6	ind7	ind8	ind9	ind10	ind11	ind12	ind13	ind14	ind15	ind16	ind17	ind18	ind19
1	2233393	0	0	0	0	0	0	6090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	3043604	0	0	0	0	0	3752	0	0	941	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	3445030	536	0	0	97901	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	4241793	0	0	64531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	8555126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1799352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	471	0
7	0	0	0	79690	0	0	3306111	121	23279	0	263	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	15364	3994988	2605	0	15380	0	0	0	0	0	0	81	0
9	0	0	0	127456	0	0	221626	399	342474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	304	0	134461	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	126439	0	45403	630912	0	0	0	0	0	0	395	0
12	0	0	0	0	0	0	0	367	0	0	597781	0	0	0	0	0	0	75	0
13	0	0	0	0	0	0	0	16889	0	0	476	0	477813	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28540	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1398480	0	0	67175	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226	2202971	0	179504	0
17	0	0	0	0	46182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3214311	0	89
18	0	0	0	0	0	0	0	46161	33	0	342	0	0	0	498	18728	0	2616120	5816
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4542	0	0	1650130
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	467	0	7558	1046
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	572	0
22	0	0	0	0	0	0	0	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5880	0
23	0	0	0	0	55705	0	0	8744	0	0	0	0	0	0	540	0	0	0	5150
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	33850	37718	14476	19129	0	1221	26307	150741	2089	28	13094	4735	8244	0	3299	47845	0	95160	11997
27	0	0	0	0	28746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	4898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32141	10	201	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257	0

ind20	ind21	ind22	ind23	ind24	ind25	ind26	ind27	ind28	ind29	ind30	ind31	ind32	Imp	Subsidios	Aranceles	IVA	MC	M1	M2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	299	0	458,640	16,879	0
0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	6,336	0	421,077	559,320	0
0	0	0	0	0	0	0	0	6406	0	0	0	0	0	0	648	0	1043380	39,215	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17,207	354,681	20	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	918	0	96,068	48,304	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,456	34,284	792,604	106,169	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38,255	82,680	1237712	570,796	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100269	0	0	0	2,369	0	159,833	75,774	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242	0	26,245	17,361	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16,412	68,479	108,472	191,552	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	134,727	0	10,324	64,272	194,288	74,558	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,772	0	342	37,723	157,911	10,744	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57,162	0	68	4,453	4,279	605	0
0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,999	159,232	547,589	653,845	0
0	0	1445	0	0	0	0	292	1836	0	0	0	0	0	0	16,893	104,166	554,023	559,878	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10484	0	0	0	0	0	0	5664	0	0	0	0	34,361	-2676505	6,156	195,444	954,957	4409539	0
0	676	0	0	0	0	0	0	30816	0	0	0	0	0	-36,342	190,718	258,214	1580153	3947304	0
2285172	103021	2490	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	38,154	308,551	639,448	341,777	0
4393	1646563	6855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,221	0	74,514	35,261	619,813	1704181	0
149	15633	1283578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379	0	454,512	784,344	977,760	5202942	0
0	0	0	4293796	0	0	0	0	32011	0	0	0	0	0	-149,971	60,826	208,134	302,512	426,699	20,006
0	0	0	0	1.25e+07	0	0	0	96354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	991645	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117,216	0	0
44484	59711	9305	2394	75485	16347	1.29e+07	29752	16046	104006	2457	17243	20278	0	0	0	0	177,710	-11231445	694,941
0	0	0	43892	0	0	5463	1.30e+07	0	135626	0	0	0	57,302	-86,550	0	562,172	0	0	1808805
0	0	0	0	0	0	0	0	4238920	0	0	0	0	0	0	0	0	83,861	0	613,956
0	0	0	2189	0	0	25765	67055	28086	1.68e+07	0	0	93549	0	0	0	0	567,378	0	224,204
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4777114	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	5241	0	0	0	0	3958442	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4378	0	592	242	0	0	1826477	2,523	0	72	51,536	0	0	111,698



## Anexo D: TOU Simplificada (Utilización)

mi	ind1	ind2	ind3	ind4	ind5	ind6	ind7	ind8	ind9	ind10	ind11	ind12	ind13	ind14	ind15	ind16	ind17	ind18	ind19
1	86708	0	1002	21	0	0	12	78642	15	43754	17755	0	0	0	0	0	0	0	0
2	76501	154977	563459	135556	0	0	152872	948894	80236	3	196662	168412	2143	7280	61453	0	0	27752	0
3	4254	713	101397	0	0	25592	1635435	402989	0	0	507	6	0	0	18996	360635	0	16001	0
4	0	0	0	1964090	0	0	10682	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	14283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	652796	94
6	0	0	0	0	1295102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1416	102342
7	0	0	1931	25291	0	0	276847	23407	17027	0	49133	0	0	0	5815	0	0	1556	0
8	0	47	20935	84302	0	17	116314	1085976	207153	79	17012	14115	45272	0	5	3394	236	5928	0
9	0	235	273227	362701	0	0	2497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	22877	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	2	854	5134	0	235	10838	77601	4672	0	12221	401	65277	0	0	0	0	258	149
12	0	0	0	30	0	0	25	19	25	0	24	34662	0	0	0	36	3634	17890	0
13	0	0	0	1294	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	872	1360	23	49615	2899	532	392	0	0	0	0	0	0	465157	4954	870	8256	204
16	3514	30213	318	39415	1710	24621	30566	75036	1829	5865	26787	2355	7651	3998	20720	633233	375	24914	34207
17	32032	89340	86895	116752	191168	31222	24881	22551	906	1629	6296	4515	3054	16	7017	41759	1779596	52969	162827
18	491205	236827	58977	140471	114138	125355	36748	131131	7118	122	15683	9006	49259	656	132832	77987	14210	1329568	55330
19	0	86	190	769	2636	7702	44	400	0	0	1807	5106	20907	0	147	1981	66	6933	148490
20	20	2942	1623	944	61913	203059	93450	0	0	0	5795	743	1	0	993	15109	6089	29306	28077
21	85	1112	2526	1288	2025	3471	818	19944	455	1434	4463	154	2249	0	9140	42543	4798	14634	10132
22	9957	71341	60359	25766	127091	11924	1799	14498	62	0	5574	361	5681	0	4207	3591	5307	3987	25585
23	10209	51718	63443	39375	170127	17231	56944	28676	1137	3829	10686	6876	5286	43	18503	26319	2690	26590	53169
24	1085	386	21	0	19913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10861	0	0
25	0	0	0	0	245125	15906	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3484	0
26	0	0	0	358	2508	64746	4398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	497
27	99455	188587	104439	152709	631535	89718	61694	91462	3084	626	39999	10497	28044	474	14013	50529	34123	46378	70896
28	4845	32271	28707	47641	81792	14991	42595	91418	3264	1192	13457	7272	2931	471	15240	30838	2535	39262	30358
29	27020	200371	255095	121109	475805	105662	43973	170124	3416	3114	48551	9987	63983	10300	68510	103549	38221	143539	124168
30	0	0	0	0	801	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ind20	ind21	ind22	ind23	ind24	ind25	ind26	ind27	ind28	ind29	ind30	ind31	ind32
0	0	0	0	0	0	343	0	0	160	901	499	0
0	0	0	0	0	0	76296	0	0	569	3746	6018	0
0	0	6569	0	476799	0	14970	0	0	55	2744	532	1131
0	0	0	0	0	0	61805	0	0	0	0	0	355
92	2347	0	51437	0	0	0	8726	0	0	0	0	0
242449	0	0	0	175886	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	10228	0	0	0	361739	0	0	83213	6674	5172	8339
0	0	3	0	0	0	127160	13735	0	15302	19097	5101	83075
0	0	0	0	0	0	0	0	0	580	0	0	0
0	0	0	0	0	0	891	0	0	0	0	0	27
0	0	0	0	0	0	21173	926	0	15149	1484	1015	5975
0	0	0	0	0	0	40770	0	0	126	0	0	6683
0	0	0	0	0	0	35359	0	0	222	1545	191	3643
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15116	2326	28866	4000	0	29362	36220	50712	1888	61125	13114	64180	4987
8905	36885	358237	157224	675378	10811	312407	78234	67541	188684	109297	42376	23908
18507	14252	6753	281009	113463	1608	143168	1197635	2161	190306	6437	14222	24203
15787	126726	101959	26769	390569	3706	404837	221128	3887	174228	131563	828589	62806
1940	7828	1866	1805	2647781	0	4705	16256	0	6391	8821	2248	3555
1257519	344190	36865	2854	825082	0	28036	110388	963	68151	23912	37947	7844
11737	685128	200049	26950	0	16609	136290	426292	8534	94734	173160	68462	62514
1390	4484	13210	12508	19754	2008	18949	53528	60530	6013	6833	20059	10560
20030	18131	22302	1370513	25130	1525	164618	163025	24475	142702	51188	34579	22801
0	0	0	126	4601	0	4601	1512	42981	681879	26112	31451	102841
257	0	0	15047	0	0	82206	201175	38760	116790	3359	4344	0
973	0	0	472	0	0	0	124761	40919	171383	48345	56668	2
34983	25115	50987	89245	382937	4220	1556185	984909	121353	684176	61140	25223	83375
29917	28635	5817	60636	132476	2226	421996	299414	895404	367661	10042	13168	9796
106900	59133	29353	199005	480947	37956	1005011	1277148	552166	1429775	142111	105480	184139
0	0	0	0	466	0	2436	16	8775	2595	0	0	3552
0	0	0	0	0	0	0	0	0	553	41	223	0
0	0	0	14	4332	0	56605	92890	8262	64002	59682	26675	111252

c1	c2	g1	g2	g3	fbkf	ve	x1	x2
33,745	204,287	0	0	0	57,365	-2,715	2192797	0
126,763	753,761	0	0	0	165,395	121,287	1005002	0
228,214	836,127	0	0	0	203,488	220,329	75,654	0
22,559	214,772	0	0	0	0	19,254	2384681	0
0	0	0	0	0	0	-18,495	7843846	0
0	0	0	0	0	0	6,681	121,237	0
45,513	2230591	0	0	0	0	13,915	1170576	0
93,984	3576859	0	0	0	0	34,067	388,893	0
0	376,600	0	0	0	0	-13,817	28,177	0
4,136	66,695	0	0	0	0	2,010	81,977	0
6,498	426,213	0	0	0	0	28,191	499,814	0
0	966,310	0	0	0	0	527	5,631	0
21,036	639,353	0	0	0	0	23,312	1,669	0
0	95,780	0	0	0	0	1,098	229	0
2,178	1810755	0	0	0	0	112,524	140,889	0
0	342,014	0	0	0	0	-36,850	278,526	0
0	1231510	0	0	0	0	-390,093	638,807	0
0	2852771	0	0	0	0	39,416	266,220	0
0	87,862	0	0	0	0	-4,946	30,728	0
0	509,367	0	0	0	611,615	45,425	472,378	0
0	2460108	0	0	0	4205047	140,153	336,124	0
22,883	1195719	0	0	0	451,475	13,303	28,298	5,604
0	1561840	0	0	0	0	0	0	28,856
0	312,293	0	0	0	11326609	-6,336	0	0
0	382,408	0	0	0	0	0	0	0
90,727	1607877	0	0	0	0	0	0	1153694
17,939	7733909	0	0	0	0	0	0	660,970
0	2047788	0	0	0	0	0	0	5,652
2990465	2319390	0	4820533	0	72,013	0	0	0
0	1477743	3271567	0	9,143	0	0	0	0
2,454	861,988	3075088	0	23,336	0	0	0	0
213,055	773,549	0	0	576,175	0	0	0	11,280

## Anexo E: Códigos oferta

```

clear all
set more off, permanently
set matsize 800

cd "C:\Users\EQUIPO\Documents\Carolina\INTEGRADORA"

import excel using "OFERTA.xlsx", sheet ("Oferta") clear firstrow

gen mi = .
label variable mi "Productos Materia Integradora"

replace pcn = trim(pcn)

* UNIFICANDO LAS CUENTAS
foreach cuenta in pcn1 {
    replace mi = 1 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn2 pcn3 pcn4 pcn5 pcn6 {
    replace mi = 2 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn7 pcn8 pcn10 pcn11 {
    replace mi = 3 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn9 pcn17 {
    replace mi = 4 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn12 {
    replace mi = 5 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn13 pcn14 pcn15 {
    replace mi = 6 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn16 pcn18 pcn19 {
    replace mi = 7 if pcn == "`cuenta'"
}
foreach cuenta in pcn20 pcn21 pcn22 pcn23 pcn24 pcn25 pcn26 {
    replace mi = 8 if pcn == "`cuenta'"
}

```

```

foreach cuenta in pcn27 {
    replace mi = 9 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn28 {
    replace mi = 10 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn29 {
    replace mi = 11 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn30 {
    replace mi = 12 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn31 {
    replace mi = 13 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn32 {
    replace mi = 14 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn33 pcn34 pcn35 {
    replace mi = 15 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn36 pcn37 {
    replace mi = 16 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn38 {
    replace mi = 17 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn39 pcn40 pcn41 pcn42 {
    replace mi = 18 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn43 pcn44 {
    replace mi = 19 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn45 pcn46 {
    replace mi = 20 if pcn == "'cuenta'"
}
}

```

```

foreach cuenta in pcn47 pcn48 {
    replace mi = 21 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn49 pcn50 {
    replace mi = 22 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn51 pcn52 {
    replace mi = 23 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn53 {
    replace mi = 24 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn55 {
    replace mi = 25 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn54 pcn56 pcn57 pcn72{
    replace mi = 26 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn58 pcn59 pcn60 {
    replace mi = 27 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn61 pcn62 {
    replace mi = 28 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn63 pcn64 pcn65 {
    replace mi = 29 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn66 pcn67{
    replace mi = 30 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn68 pcn69{
    replace mi = 31 if pcn == "'cuenta'"
}

foreach cuenta in pcn70 pcn71{
    replace mi = 32 if pcn == "'cuenta'"
}
}

```

```

*uniendo industrias de acuerdo con criterios de autores

egen ind1 = rowtotal( icn1)
egen ind2 = rowtotal( icn2 icn3 icn4 icn5 icn6)
egen ind3 = rowtotal( icn7 icn8 icn10 icn11)
egen ind4 = rowtotal( icn9 icn17)
egen ind5 = rowtotal( icn12)
egen ind6 = rowtotal( icn13 icn14 icn15)
egen ind7 = rowtotal( icn16 icn18 icn19)
egen ind8 = rowtotal( icn20 icn21 icn22 icn23 icn24 icn25 icn26)
egen ind9 = rowtotal( icn27)
egen ind10 = rowtotal( icn28)
egen ind11 = rowtotal( icn29)
egen ind12 = rowtotal( icn30)
egen ind13 = rowtotal( icn31)
egen ind14 = rowtotal( icn32)
egen ind15 = rowtotal( icn33 icn34 icn35)
egen ind16 = rowtotal( icn36 icn37)
egen ind17 = rowtotal( icn38)
egen ind18 = rowtotal( icn39 icn40 icn41 icn42)
egen ind19 = rowtotal( icn43 icn44)
egen ind20 = rowtotal( icn45 icn46)
egen ind21 = rowtotal( icn47 icn48)
egen ind22 = rowtotal( icn49 icn50)
egen ind23 = rowtotal( icn51 icn52)
egen ind24 = rowtotal( icn53)
egen ind25 = rowtotal( icn55)
egen ind26 = rowtotal( icn54 icn56 icn57)
egen ind27 = rowtotal( icn58 icn59 icn60)
egen ind28 = rowtotal( icn61 icn62)
egen ind29 = rowtotal( icn63 icn64 icn65)
egen ind30 = rowtotal( icn66)
egen ind31 = rowtotal( icn67)
egen ind32 = rowtotal( icn68 icn69)

* UNIENDO LA BASE DE ACUERDO CON LAS NUEVAS VARIABLES CREADAS

collapse (sum) ind1 ind2 ind3 ind4 ind5 ind6 ind7 ind8 ind9 ind10 ind11 ///
ind12 ind13 ind14 ind15 ind16 ind17 ind18 ind19 ind20 ind21 ind22 ind23 ///
ind24 ind25 ind26 ind27 ind28 ind29 ind30 ind31 ind32 Imp Subsidios Aranceles IVA MC ///
M1 M2, by (mi)

```

```

* etiqueta a las variables

label variable ind1 "Banano"
label variable ind2 "Cereales y Cultivos"
label variable ind3 "Animales y Silvicultura"
label variable ind4 "Camarón elaborado y crudo"
label variable ind5 "Petróleo crudo"
label variable ind6 "Minas y Canteras"
label variable ind7 "Procesamiento y Conservas"
label variable ind8 "Grasas, Harinas y Refinados"
label variable ind9 "Alimento Para Animales"
label variable ind10 "Café Elaborado"
label variable ind11 "Productos Alimenticios Diversos"
label variable ind12 "Bebidas Alcohólicas"
label variable ind13 "Bebidas No Alcohólicas"
label variable ind14 "Tabaco"
label variable ind15 "Indumentaria"
label variable ind16 "Derivados De Madera"
label variable ind17 "Refinados De Petróleo"
label variable ind18 "Fabricación De Productos Químicos Y Plástico"
label variable ind19 "Fabricación De Cemento Y Cerámica"
label variable ind20 "Fabricación De Metales Comunes Y Elaborados"
label variable ind21 "Fabricación De Maquinaria Y Transporte"
label variable ind22 "Fabricación De Muebles Y Productos Manufacturados"
label variable ind23 "Generación Y Distribución De Servicios Básicos"
label variable ind24 "Construcción"
label variable ind25 "Mecánica"
label variable ind26 "Comercio,Hotelería y Restaurantes"
label variable ind27 "Servicios De Telecomunicaciones Transporte Y Logística"
label variable ind28 "Actividades Financieras Y De Seguros "
label variable ind29 "Actividades Administrativas Y De Asesoramiento "
label variable ind30 "Servicios De Educación"
label variable ind31 "Servicios Sociales Y De Salud"
label variable ind32 "Entretenimiento Y Recreación"
label variable Imp "Impuestos indirectos sobre productos"
label variable Subsidios "Subsidios sobre productos"
label variable Aranceles "Derechos arancelarios"
label variable IVA "Impuesto al valor agregado"
label variable MC "Márgenes comerciales"
label variable M1 "Importación de Bienes"
label variable M2 "Importación de Servicios"

save "oferta-Ecu.dta", replace

```

## Anexo E: Códigos utilización

```
* UNIENDO LA BASE DE ACUERDO CON LAS NUEVAS VARIABLES CREADAS
```

```
collapse (sum) ind1 ind2 ind3 ind4 ind5 ind6 ind7 ind8 ind9 ind10 ind11 ///  
    ind12 ind13 ind14 ind15 ind16 ind17 ind18 ind19 ind20 ind21 ind22 ind23 ///  
    ind24 ind25 ind26 ind27 ind28 ind29 ind30 ind31 ind32 c1 c2 g1 g2 g3 fbkf ///  
ve x1 x2, by (mi)
```

```
label variable c1 "Gasto de autoconsumo final de los hogares residentes"  
label variable c2 "Total gasto de consumo final de los hogares residentes"  
label variable g1 "Gasto de Consumo Individual del Gobierno General"  
label variable g2 "Gasto de Consumo Colectivo del Gobierno General"  
label variable g3 "Gasto de consumo final de las Instituciones sin Fines de Lucro"  
label variable fbkf "Formación bruta de capital fijo"  
label variable ve "Variación de existencias"  
label variable x1 "Exportación de Bienes"  
label variable x2 "Exportación de Servicios"
```

```
save "utilizacion-Ecu.dta", replace
```

## Anexo F: Códigos MIP

```
clear all  
set more off, permanently  
  
cd "C:\Users\EQUIPO\Documents\Carolina\INTEGRADORA"  
  
use "utilizacion-Ecu.dta", clear  
  
append using oferta-Ecu.dta  
  
* variables a matriz -  
  
mkmat mi ind1 ind2 ind3 ind4 ind5 ind6 ind7 ind8 ind9 ind10 ind11 ///  
    ind12 ind13 ind14 ind15 ind16 ind17 ind18 ind19 ind20 ind21 ind22 ind23 ///  
    ind24 ind25 ind26 ind27 ind28 ind29 ind30 ind31 ind32 c1 c2 g1 g2 g3 fbkf ve x1 x2 ///  
Imp Subsidios Aranceles IVA MC M1 M2, matrix(TOU)  
  
matrix list TOU //64*49//  
  
*Importaciones  
  
matrix IMP = TOU[33...,48...]  
mat list IMP // Dimensión 32x2  
  
*Producción  
  
matrix P = TOU[33...,2..33]  
mat list P // Dimensión 32x32  
  
*Consumos Intermedios  
  
matrix CI = TOU[1..32,2..33]  
mat list CI // Dimensión 32x32  
  
*svmat convierte la matriz a variable  
*mkmat convierte variable a matriz  
  
svmat P  
svmat CI  
  
mata  
{  
    Prod= st_data(., ("P1", "P2", "P3", "P4", "P5", "P6", "P7", "P8", "P9", "P10", "P11", "P12", "P13", "P14", "P15", "P16", "P17", "P18", "P19", //  
        "P20", "P21", "P22", "P23", "P24", "P25", "P26", "P27", "P28", "P29", "P30", "P31", "P32"))  
    CInter= st_data(., ("CI1", "CI2", "CI3", "CI4", "CI5", "CI6", "CI7", "CI8", "CI9", "CI10", "CI11", "CI12", "CI13", "CI14", "CI15", "CI16", "CI17", "CI18", "CI19", //  
        "CI20", "CI21", "CI22", "CI23", "CI24", "CI25", "CI26", "CI27", "CI28", "CI29", "CI30", "CI31", "CI32"))  
  
    columnaP = colsum(Prod)  
    columnaCI = colsum(CInter)  
  
    st_matrix("columnaP", columnaP)  
    st_matrix("columnaCI", columnaCI)  
}  
end
```

```

mat list columnaP
mat list columnaCI

matrix VA = columnaP - columnaCI //Dimensi3n lx32

mat list VA

*Consumos Finales

matrix CF = IOU[1..32,34..42]
mat list CF //Dimensi3n 32x9

*Impuestos

matrix TX = IOU[33..., 43..47]
mat list TX //Dimensi3n 32x5

*Matriz de Cerol

matrix cero1 = J(32,32,0)
matrix cero2 = J(32,9,0)
matrix cero3 = J(1,32,0)
matrix cero4 = J(1,9,0)
matrix cero5 = J(5,32,0)
matrix cero6 = J(5,9,0)
matrix cero7 = J(2,32,0)
matrix cero8 = J(2,9,0)

matrix productos = (cerol, CI,CF) //Dimensi3n 32x73
mat list productos

matrix industrias = (P', cerol, cero2) //Dimensi3n 32x73
mat list industrias

matrix va = (cero3, VA, cero4) //Dimensi3n lx73
mat list va

matrix impu = (TX', cero5, cero6)
mat list impu //Dimensi3n 5x73

mat importaciones = (IMP', cero7, cero8) //Dimensi3n2x73
mat list importaciones

*Matriz Insumo-Producto
matrix IP = (productos\industrias\va\impu\importaciones)
mat list IP //Dimensi3n 72x73

svmat IP
svmat VA

-----

mata
{
IP2= st_data(.,("IP1", "IP2", "IP3", "IP4", "IP5", "IP6", "IP7", "IP8", "IP9", "IP10", "IP11", "IP12", "IP13", "IP14", "IP15",///
"IP16", "IP17", "IP18", "IP19", "IP20", "IP21", "IP22", "IP23", "IP24", "IP25", "IP26", "IP27", "IP28", "IP29",///
"IP30", "IP31", "IP32", "IP33", "IP34", "IP35", "IP36", "IP37", "IP38", "IP39", "IP40", "IP41", "IP42", "IP43",///
"IP44", "IP45", "IP46", "IP47", "IP48", "IP49", "IP50", "IP51", "IP52", "IP53", "IP54", "IP55", "IP56", "IP57",///
"IP58", "IP59", "IP60", "IP61", "IP62", "IP63", "IP64", "IP65", "IP66", "IP67", "IP68", "IP69", "IP70", "IP71", "IP72", "IP73"))

columna = colsum(IP2)
st_matrix("SumCol", columna)

fila = rowsum(IP2)
st_matrix("SumFil", fila)

X = IP2[1..64,1..64]
X1 = columna[1,1..64]
A = X/X1 //Coeficientes t3nicos
st_matrix("A",A)

CFin = IP2[1..64,65..73]
DF = rowsum(CFin)
st_matrix("DF", DF)
st_matrix("CFin", CFin)

CFin1 = IP2[1..64,65..73]
DF1 = rowsum(CFin1)
st_matrix("DF1", DF1)
st_matrix("CFin1", CFin1)

}
end

mat list A

matrix I = I(64)
matrix INV = inv(I - A) //Matriz 64x64// MAT DE MULTIPLICADORES
matrix Y = INV * DF
mat list Y

mat list DF

matrix Y = INV * DF

```

## Anexo G: Códigos de las simulaciones

```
***1 simulación banano
mat df1 = DF
mat df1[1,1]= df1[1,1]*1.03
mat sim1 = INV * df1 //prod sim 1

mat var = sim1-Y

mat list var

***2 simulación camaròn
mat df2 = DF
mat df2[4,1]= df2[4,1]*1.083
mat sim2 = INV * df2 //prod sim 2

mat var = sim2-Y

***3 simulación cacao
mat df3 = DF
mat df3[10,1]= df3[10,1]*1.0161
mat sim3 = INV * df3 //prod sim 3

mat var = sim3-Y

*4 simulación flores -1.2%
mat df4 = DF
mat df4[2,1]= df4[2,1]*0.988
mat sim4 = INV * df4 //prod sim 4

mat var = sim4-Y
```