

Universidad Autónoma Chapingo

División de Ciencias Forestales

Departamento de Estadística, Matemática y Cómputo

Evasión por contrabando en la industria minera

Créditos

Dr. Francisco José Zamudio Sánchez

Coordinador General

Dr. Alejandro Corona Ambriz

Lic. Javier Jiménez Machorro

Dr. Gabriel Rodríguez Yam

Investigadores Titulares

Lic. en Estadística Hildegardo Martínez Silverio

Lic. en Estadística Karen Itzel de la Cruz de la Cruz

Lic. en Estadística Gloria Isabel Huerta Prado

Científicos de datos y análisis estadístico

L.C. Salvador Padilla Luis

C.P.C. Salvador Padilla González

L.C. Saideth Pacheco Bernabé

Expertos en Contabilidad Fiscal

Lic. en Comercio Internacional Ericka Silva Ordoñez

Lic. en Estadística. Vladimir Jiménez Pérez.

Asistentes de Investigación

Contenido

Contenido	3
Resumen Ejecutivo.....	5
1 Introducción.....	7
2 Análisis de la Industria.....	9
2.1 Clasificación y delimitación.....	9
2.2 Situación macroeconómica.....	10
2.2.1 Contribución al PIB	10
2.2.2 Empleo.....	11
2.2.3 Balanza comercial.....	14
2.2.4 Inversión Extranjera Directa	17
2.2.5 Cadena de valor: insumos y producción.....	17
2.2.6 Importación de productos mineros (subsector 212).....	20
3 Marco legal	21
3.1 Tratados de libre comercio	22
3.2 Legislación del comercio internacional y fiscal	23
3.2.1 Tarifas arancelarias.....	24
3.3 Programas de fomento	25
3.4 <i>INCOTERMS</i>	25
4 Procedimientos y contribución derivados de la exportación.....	26
4.1 Exportación	26
4.2 Contribuciones por enajenación de bienes.....	27
5 Esquemas de evasión en el sector minero.....	28
5.1 Contrabando técnico	28
5.1.1 Falsificación de documentos	28
5.1.2 Subvaluación.....	28
5.2 Contrabando bronco	29
5.2.1 Métodos ingeniosos sin registro	29
6 Experiencias internacionales.....	29

7	Metodología	30
7.1	Relación Ingresos – Costos	31
7.2	Cálculo del monto de subvaluación y evasión	36
7.3	Índice de riesgo	36
7.3.1	Cálculo de indicadores de riesgo	37
7.3.2	Cálculo del índice de riesgo	38
8	Resultados	39
8.1	Subvaluación a partir de la relación IvsC	40
8.2	Resultados del índice de riesgo	44
9	Conclusiones	45
10	Recomendaciones	45
11	Referencias	47
12	Anexos	51
12.1	Importancia del subsector 212 en México	51
12.2	Importación	52
12.3	Fracciones arancelarias del subsector 212 sujetas a PROSEC	54
12.4	Ejemplo de cálculo de contribuciones fiscales	54
12.4.1	Importación	54
12.4.2	Exportación	55
12.5	Revisión de literatura	56
12.5.1	Minerales en conflicto (<i>conflict minerals</i>)	56
12.5.2	Oro	57
12.5.3	Mercurio	58
12.5.4	Diamantes	59
12.5.5	Coltán	59
12.6	Ajuste de indicadores de riesgo	60
12.7	Anexo de comercio exterior	62

Resumen Ejecutivo

México es considerado como uno de los principales productores de minerales, en 2020 se situó dentro de las 10 primeras posiciones a nivel mundial en la producción de 15 minerales. El estudio se enfoca en el esquema de contrabando por subvaluación en exportaciones, debido principalmente a la importancia que tiene México en la producción y exportación de minerales, lo que sitúa al país en un panorama de comercio exterior favorable, registrando mayores exportaciones que importaciones, por lo que la importancia del subsector recae en la enajenación de minerales.

Para realizar el estudio de evasión por contrabando en la industria minera se seleccionó el mecanismo de subvaluación de las exportaciones, considerando que:

- 1) La balanza comercial enfocada en la industria minera es positiva, es decir, México registra un monto mayor de exportación que el valor de la importación.
- 2) Los impuestos de importación asentados en la TGIE son pequeños o nulos en comparación con otras industrias y lo que existen se pueden exentar por los acuerdos comerciales con otros países.

El impacto del contrabando por subvaluación en exportaciones no ocurre sobre el IGI o IVA, si no que impacta sobre el Impuesto Sobre la Renta (ISR).

El estudio está basado en un método que concentra la información de costos de producción, gastos de venta y precio de exportación declarado por las propias empresas. El conjunto de puntos define un comportamiento de la industria y permite aprovechar la información contable.

El procedimiento tiene como objetivo encontrar un precio de referencia plausible que pueda ser utilizado para identificar y cuantificar la subvaluación, a través de las discrepancias entre los precios de venta de minerales y el costo asociado a éstos, con base en la diferencia entre el precio comercial de las mercancías y este precio de referencia estimado.

La propuesta metodológica parte de la siguiente identidad económica-contable aplicada a las empresas:

$$\text{Ingreso totales} = \text{Costo Producción} + \text{Gasto de Venta} + \text{Utilidad Bruta}$$

De la cual se realiza un ajuste de regresión lineal considerando como variable dependiente a los ingresos, y como variable explicativa las deducciones, para cada año, fracción arancelaria y empresa sin intercepto, puesto que se esperaría que un gasto de cero, diera como resultado un ingreso igual a cero:

$$y = \beta x + u$$

Los resultados del monto de subvaluación y el ISR asociado a éste tiene un monto de mercancías subvaluadas del periodo 2015-2021 que ascendió a 75,003 millones de pesos, induciendo una evasión del ISR de 22,501 millones de pesos, lo que representa una tasa de evasión de 9.60% respecto a las mercancías exportadas.

Por su parte, los dos contribuyentes identificados con mayor evasión concentraron el 64.81% del monto total de subvaluación estimado; exceptuando al 2018, entre ambos contribuyentes aportan entre 51.34% (en 2020) y 87.68 (en 2021), en el periodo de estudio.

Los minerales más subvaluados serian el cobre, en dos años (2017 y 2019), representa poco más del 42% del monto total de subvaluación estimado, el plomo en 2021 concentró el 54.17%, y la plata en 2018 el 70%.

Esto da cuenta de que no sólo en conjunto estos minerales son importantes, sino que su relevancia se presenta de manera independiente.

Los cinco países que concentran el 83.40% del monto subvaluado en el periodo de estudio son China con el mayor monto de subvaluación (58.96%), seguido de Corea del Sur (8.66%), Canadá (7.46%), Estados Unidos (4.45%) y Países Bajos (3.88).

La metodología propuesta permitió verificar que existen empresas cuyo comportamiento de exportaciones y costos de producción se apega a un comportamiento o patrón general que definen las empresas en esta industria. También permitió identificar empresas que no se apegan a dichas conductas generales de costos de producción y que las cifras que reportan las ubican como susceptibles de realizar evasión del ISR por subvaluación de mercancías en sus exportaciones. En este sentido, las cinco fracciones con mayores montos de subvaluación también resultan ser de los principales minerales producidos por México a nivel mundial, concentrando alrededor del 90% del monto de subvaluación total, siendo las fracciones que incluyen al cobre, plomo, plata, zinc y una agrupación de metales preciosos.

Por otra parte, se propusieron tres indicadores de riesgo y un índice compuesto de riesgo, como herramientas para el monitoreo del comportamiento de subvaluación en exportaciones. Fue posible asociar positivamente al índice general con los resultados de subvaluación obtenidos. La interpretación del índice refleja el riesgo de subvaluación de manera directa, mientras más alto sea el valor del índice de una empresa, se asocia un mayor riesgo de subvaluación. De modo que, resalta la importancia de contar con indicadores de riesgo y del alcance del contrabando, mismos que se pueden instrumentar a través del contraste de información de fuentes oficiales con estimaciones a través de la producción declarada, cifras de exportaciones e importaciones.

Derivado del estudio y análisis del sector minero, de la literatura revisada y los resultados obtenidos por el esquema de subvaluación, se desprenden las siguientes recomendaciones:

- Valorar la recopilación de datos que permitan fortalecer los mecanismos de fiscalización. En el caso de CFDI se sugiere incorporar un campo de descripción técnica de los productos exportados, por ejemplo, relacionados a LIGIE y con ello sea posible realizar un monitoreo oportuno de la subvaluación en las exportaciones.
- En el caso de CFDI, se sugiere realizar una revisión de las unidades de medida disponibles a las empresas mineras para declarar sus transacciones.
- Se sugiere solicitar en la declaración anual, información desagregada de ingresos, para poder diferenciar los ingresos obtenidos por exportación de los ingresos nacionales. Con esta información se podría hacer un cruce de información entre la declaración anual y los pedimentos de exportación, de forma general; e inclusive podría ser utilizada para instrumentar algún indicador de riesgo.

1 Introducción

México es considerado como uno de los principales productores de minerales, en 2020 se situó dentro de las 10 primeras posiciones a nivel mundial en la producción de 15 minerales (ocho metálicos y siete no metálicos). Actualmente, el 8.59% del territorio nacional se encuentra concesionado para actividades de minería; las cuales están distribuidas en aproximadamente 24 mil concesiones mineras (Azamar & Téllez, 2022). Las actividades preponderantes en estas concesiones se encuentran dentro del subsector 212, en donde, la extracción de minerales metálicos tiene presencia en 20 entidades, la extracción de minerales no metálicos en 5, y solamente una entidad concentra la extracción de carbón (ver Anexo 12.1).

La industria minera ha tenido gran importancia en el desarrollo económico de México por tener elevadas tasas de retorno y efectos intersectoriales multiplicadores; por lo cual el gobierno ha promovido acciones para atraer inversiones y obtener una mayor participación de la renta sectorial, en otras palabras, con el propósito de producir efectos tributarios de las actividades de este sector (CEFP, 2018). Sin embargo, se ha documentado que también es un sector con altos montos de evasión (Colin, Refugio, Arrieta, Del Moral, Chávez & Hernández, 2021).

Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo documentar las principales prácticas de contrabando utilizadas por la industria minera, específicamente en el subsector 212: "minería de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas", e identificar el esquema de contrabando por subvaluación, y con ello, estimar un monto de evasión.

De acuerdo con el Código Fiscal de la Federación (CFF), artículos 102 y 103, el contrabando se origina en el ámbito del comercio exterior donde se señala que este delito consiste en introducir o extraer mercancías de manera ilegal, sin el permiso de la autoridad competente en los casos que se requiera, y cuando sea prohibida la importación o exportación de cierta mercancía, y que para este estudio es de interés identificar los casos en los que exista una omisión del pago de contribuciones.

El marco legal considera los procesos, actores e instancias, así como los factores de fiscalización de cada uno de los procedimientos, y las contribuciones que son atribuibles a las operaciones de comercio exterior. Para este último, se hace especial mención a las contribuciones que derivan de la exportación, puesto que, con el análisis del subsector, se distinguió la importancia de las exportaciones, a través de la producción y el saldo de la balanza comercial de estos minerales.

La literatura localizada para contextualizar el estudio del contrabando de minerales se enfoca principalmente en analizar y reportar casos de estudios, debido a que la medición o cuantificación del contrabando de minerales es una tarea difícil, ya que el comercio ilegal de mercancías no se encuentra declarado, por lo que esto dificulta su identificación en bases de datos oficiales. A pesar de esto, las incautaciones, testimonios y entrevistas, así como las discrepancias entre datos oficiales sí dan evidencia de su existencia.

Aun cuando existe dificultad para localizar en la literatura análisis sistemáticos para medir la magnitud del comercio ilegal y el contrabando, resalta la importancia de contar con indicadores de riesgo y del alcance del contrabando, mismos que se pueden instrumentar a través del contraste de información, por ejemplo: en exportaciones o importaciones registradas por otros países (y los precios a los que los declara); el monto de exportaciones o importaciones totales; la producción reportada, y cruces con diferentes fuentes de datos.

El estudio se enfoca en el esquema de contrabando por subvaluación en exportaciones, debido principalmente a la importancia que tiene México en la producción y exportación de minerales, lo que sitúa al país en un panorama de comercio exterior favorable, registrando mayores exportaciones que

importaciones (superávit comercial), por lo que la importancia del subsector recae en la enajenación de minerales. Adicionalmente, cabe mencionar que las contribuciones por la importación de minerales, en contraste con otros sectores, es mínimo, y en varios casos se encuentra exento.

Para el cálculo de subvaluación en el sector minero se utilizaron datos de Declaraciones Anuales, Comprobante Fiscal Digital Por Internet (CFDI) y Pedimentos de Exportación Definitiva para el período 2015-2021 del padrón de exportadores del sector minero, los que fueron compartidos y debidamente anonimizados por el Servicio de Administración Tributaria (SAT).

Una parte importante del proceso de identificación y cuantificación de la subvaluación por contrabando en exportaciones recae en la delimitación de un umbral de referencia con el cual se puedan comparar los precios a los que se comercializan los pedimentos por lo que resultó imprescindible determinar precios de referencia, para lo cual se ensayaron diferentes métodos estadísticos tomando como referencia los percentiles de los precios de pedimentos, estimaciones de la media ponderada por *bootstrap* y también de precios documentados nacionales e internacionales, y derivado de lo anterior, se seleccionó el método de Ingresos vs Costos con el cual se estimaron precios de referencia a nivel fracción arancelaria para cada empresa ya que se deriva de la identidad económica-contable aplicada a las empresas: los ingresos totales son correspondientes a los costos de venta más los gastos de venta y la utilidad bruta; lo cual permite tener un precio de referencia basado en los costos de la empresa.

Finalmente, se propone la construcción de un índice de riesgo para identificar y cuantificar el riesgo, de las empresas, de incurrir en el esquema de contrabando por subvaluación las empresas, éste índice se construye a través de tres indicadores que se encuentran ligados empírica y estadísticamente a la subvaluación estimada en este estudio.

2 Análisis de la Industria

La minería se puede definir como una actividad económica primaria cuyo objetivo es la extracción de diferentes tipos de minerales presentes en o cerca de la superficie de la Tierra, mismos que se encuentran sin procesar previamente por el hombre (Figueroa y Monreal, 2012). La industria minera (o sector minero) se encuentra circunscrita a las actividades de exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias en vetas, mantos, masas o yacimientos que constituyan depósitos, ya sea en terrenos o de naturaleza distinta¹. Estas actividades incluyen la identificación de depósitos de minerales o sustancias, los trabajos dirigidos a la preparación y desarrollo del área del depósito mineral, la extracción de los productos minerales y sustancias. Además, considera todos los trabajos y procesos de preparación, tratamiento, fundición de primera mano y refinación de productos minerales², y concluye en el cierre de la mina.

En el año 2020, México se situaba dentro de las 10 primeras posiciones a nivel mundial en la producción de 15 minerales (ocho metálicos y siete no metálicos) como se muestra en la Tabla 16. La producción de los ocho principales minerales metálicos fue de 2.31 millones de toneladas; la cual representó el 6.09% de la producción mundial; mientras que, la producción de los siete minerales no metálicos fue de 19.45 millones de toneladas representando el 4.39% de la producción mundial. Finalmente, México se destacó como el mayor productor de plata a nivel mundial en el mismo año con 7.42 mil toneladas, concentrando el 28.20% de la producción mundial (SGM, 2021).

En 2021, de acuerdo con datos del 4° trimestre de los informes trimestrales al Congreso de la Unión³, del total de contribuciones recaudadas netas en el sector de minería (428 mil millones de pesos), el 11.7% correspondía a ingresos tributarios. Por su parte, el subsector 212, aportó 91.51% de los ingresos tributarios totales del sector, mientras que en los ingresos por ISR representó el 83.15%.

Por tanto, el estudio se enfoca en el análisis de la evasión por contrabando en el subsector 212: “Minería de minerales metálicos y no metálicos excepto, petróleo y gas”, a través del análisis de información del subsector y su impacto en el marco fiscal (evasión).

2.1 Clasificación y delimitación

De acuerdo con la estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), el sector minero (sector 21) se encuentra integrado por tres subsectores: Extracción de petróleo y gas (211), Minería de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas (212), Servicios relacionados con la minería (213). Asimismo, el subsector de enfoque en este estudio (212) se compone por tres ramas en las que las unidades económicas se dedican a la explotación de carbón mineral, minerales metálicos y no metálicos; trabajos de preparación, tratamiento, fundición de primera mano, y refinación de productos minerales para obtener concentrados y precipitados de estos minerales (véase Tabla 1).

¹ Artículo 2 de la Ley Minera.

² Artículo 3 de la Ley Minera.

³Elaborados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con datos del Servicio de Administración Tributaria. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Informes_al_Congreso_de_la_Union

Tabla 1. Estructura de clasificación de la industria minera (código y actividad).

Sector 21 Minería	Subsector 211 Extracción de petróleo y gas.	Rama 2111 Extracción de petróleo y gas.
	Subsector 212 Minería de minerales metálicos y no metálicos excepto petróleo y gas.	Rama 2121 Minería de carbón mineral.
		Rama 2122 Minería de minerales metálicos.
		Rama 2123 Minería de minerales no metálicos.
Subsector 213 Servicios relacionados con la minería.	Rama 2131 Servicios relacionados con la minería.	

Fuente: INEGI, SCIAN 2018.

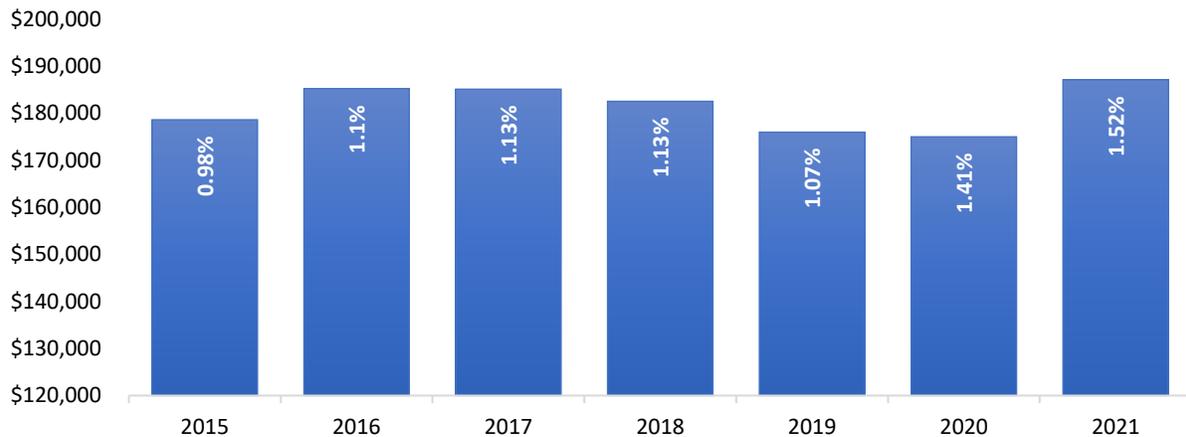
2.2 Situación macroeconómica

2.2.1 Contribución al PIB

El proyecto internacional "Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable" (*Mining, Minerals and Sustainable Development*; MMSD, 2002) a cargo del Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (*International Institute for Environment and Development*, IIED) destaca que la industria minera, producción y procesamiento de minerales, es una actividad económica importante en diversas partes del mundo, aunque existe cierta dificultad para cuantificar y medir la dependencia mineral (o aporte de la industria) debido a la diversidad de maneras en que se puede evaluar, la forma más común de medir y evaluar es a través del producto interno bruto (PIB).

En México, el subsector 212 generó un PIB (a precios constantes) en promedio de 180 mil millones de pesos (MDP) anuales en el periodo 2015-2021, lo que representó 1.19% respecto al PIB nacional (Gráfica 1). Asimismo, en 2020 se registró el menor valor del PIB de este subsector (174,965 MDP), mientras que en 2021 se registró el valor máximo (187,068 MDP) de este periodo.

Gráfica 1. PIB anual del subsector 212, MDP: 2015-2021.



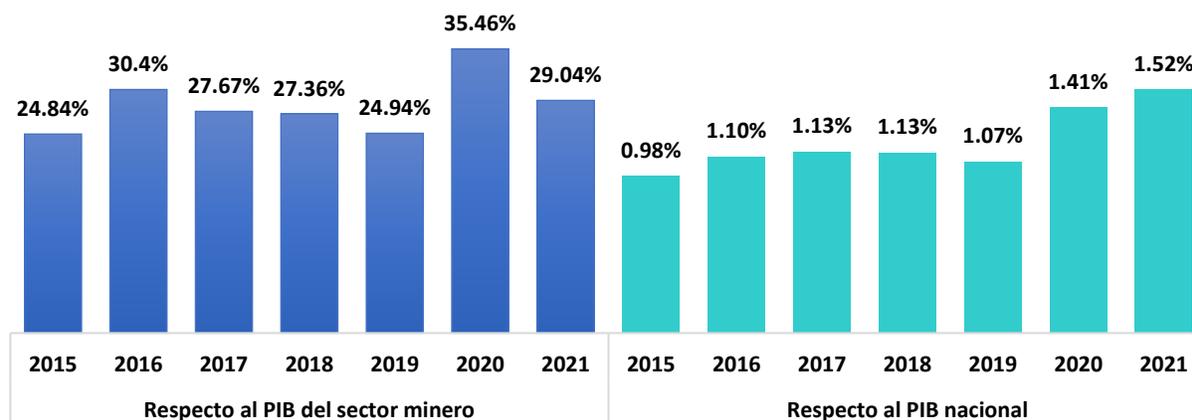
Nota: los porcentajes están calculados como el PIB del subsector 212 respecto al PIB nacional.

En 2020, a nivel mundial, la crisis sanitaria por COVID-19 implicó detener múltiples actividades económicas, incluyendo la minería. En México, el sector minero detuvo sus operaciones poco más de dos meses, situación que se reflejó en la disminución del PIB trimestral y anual. Esta crisis afectó a la industria minera mundial debido a los cierres de fronteras y limitaciones logísticas provocando una contracción en el volumen de producción (como consecuencia de la falta de demanda inducida por el cierre de actividades y disminución del consumo). No obstante, los precios de los metales mostraron una tendencia de crecimiento, pero con

porcentajes bajos en los metales base⁴ como son: el hierro aumentó 16.1% y el cobre 2.7%; y con porcentajes altos en los metales preciosos, aumentaron de precio: el precio del oro creció 27.1% y la plata 26.6% (CAMIMEX, 2021).

En la Gráfica 2 se muestra la participación del subsector 212 en el PIB del sector minero (que incluye los subsectores 211 y 213) y en el PIB nacional. Note que el comportamiento de la participación del subsector 212 es similar al que se presentó en el PIB en términos absolutos (Gráfica 1), excepto porque en 2020 se tiene el mayor aporte porcentual (35.46%), lo que podría indicar que, a pesar la crisis suscitada en ese año, el subsector 212 no registró efecto negativo (posiblemente por el alza de precios compensó alguna disminución de la producción). Lo anterior se evidencia con la tasa calculada de 2020 respecto al 2019, en el sector completo hubo una disminución, representando el 88.73%, mientras que en el subsector 212 incrementó, con una tasa de 126.17%. Por otra parte, con respecto al PIB nacional se observa un crecimiento, excepto en el 2019. Lo anterior muestra la importancia y contribución del sector minero en la economía del país.

Gráfica 2. Participación del subsector 212 en el PIB de la industria minera y en el PIB nacional.



Nota: los porcentajes se calcularon con base en el PIB a precios corrientes; y las escalas son diferentes para tener una mejor visualización de los porcentajes del PIB nacional.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del INEGI, SCNM, año base 2013.

2.2.2 Empleo

La producción minera está relacionada, en buena medida, con el número de trabajadores que laboran en dicho sector, puesto que son los actores que intervienen directamente en el proceso de producción. En México, el Sistema de Cuenta Nacionales de México (SCNM) tiene una medición de los puestos de trabajo remunerados que fueron requeridos en el proceso de producción de distintas industrias. Los puestos de trabajo remunerados se desagregan en dos grupos: 1) dependientes de la razón social y 2) no dependientes de la razón social (INEGI, 2018b).

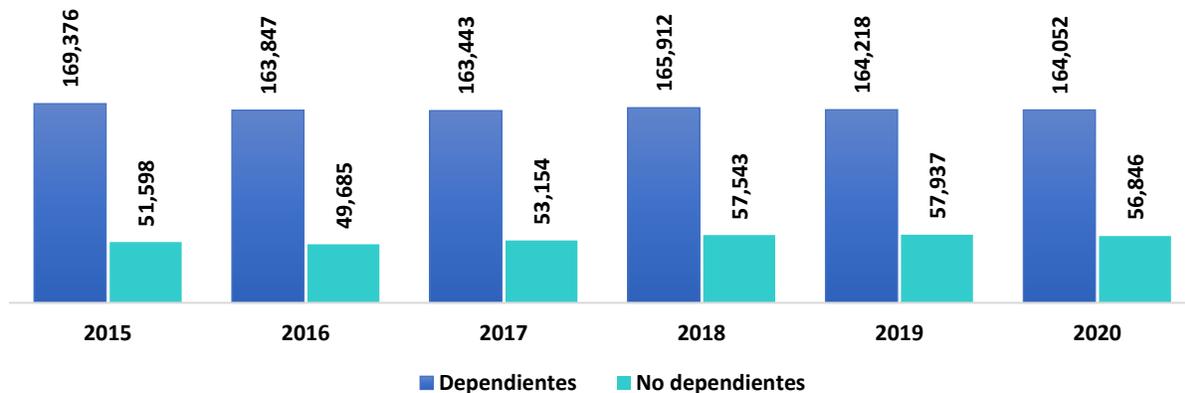
El primer grupo hace referencia al número de puestos de trabajo remunerados que tienen una relación contractual directa con una razón social clasificada o incluida en el sector minero. El segundo grupo se refiere a los puestos de trabajo que contractualmente no dependen de la razón social en la que prestan su

⁴ Metales industriales no ferrosos, excluyendo los metales preciosos.

mano de obra, por ejemplo: subcontratación –*outsourcing*–, comisiones u honorarios. En este grupo se clasifican los puestos de trabajo cuyo contrato laboral no es con el establecimiento del productor.

Como se observa en la Gráfica 3, los puestos de trabajo en el subsector 212 presentan un comportamiento aproximadamente constante en el periodo 2015-2020. Sin embargo, en el mismo periodo, en los puestos de trabajo de los dependientes cayeron 3.14%; en contraste, el número de puestos no dependientes presentó un incremento del 10.17%.

Gráfica 3. Puestos de trabajo remunerados en el subsector 212.



Nota: Dependientes: Puestos de trabajo remunerados dependientes de la razón social. No dependientes: Puestos de trabajo no dependientes de la razón social.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI. SCNM, Cuenta de Bienes y Servicios, año base 2013.

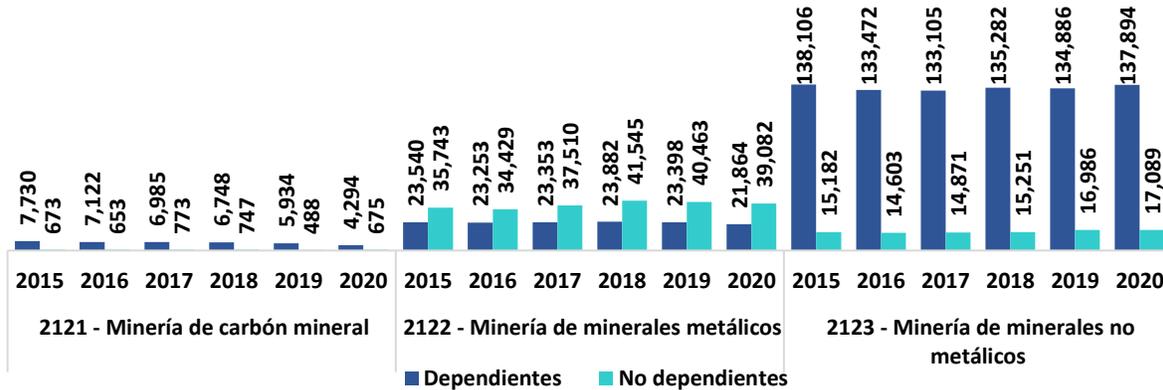
Una de las posibles causas del comportamiento de los puestos de trabajo dependientes podría atribuirse a los efectos del cambio en las dinámicas de las actividades empresariales ocasionadas por la competencia internacional; puesto que, la globalización ha planteado un desafío para seguir el ritmo de los avances tecnológicos y la eficiencia en la producción; tales avances en el ámbito global han provocado, en cierta medida, una reducción en la mano de obra, por ejemplo en el sector manufacturero y algunas actividades industriales, incluyendo la minería (MMSD, 2002).

Por otra parte, el número de puestos de trabajo reportado por el INEGI se puede desagregar en las ramas que componen al subsector 212. En la Gráfica 4, se muestra la distribución y número de puestos en el periodo 2015-2020. En ésta se muestra que la rama 2123 (no metálicos) concentró el mayor número de puestos de trabajo; es decir, se tuvieron más de 130 mil puestos de trabajo en todos los años. La siguiente rama con más puestos de trabajo fue la 2122 (metálicos) con aproximadamente 23 mil puestos y finalmente, la rama 2121 (carbón mineral) presentó el menor número de puestos de trabajo, menos de 8 mil. Esto se puede relacionar con la producción reportada en la Tabla 16; es decir, se obtuvo una producción de 2.31 millones de toneladas de minerales metálicos y 19.45 millones de toneladas de minerales no metálicos; representando 8.4 veces la producción de minerales metálicos.

Con respecto a los puestos de trabajo no dependientes, en promedio, en la rama 2121 se tenía el 9.59% de estos puestos de trabajo, en la rama 2122 se concentró más del 60% y en la rama 2123 el 10.36%. Cabe mencionar que la rama 2122 reportó el mayor número de los puestos de trabajo que no dependen directamente de la razón social. Por otro parte, en cifras absolutas existe una diferencia en el número total de puestos de trabajo de cada rama, pero se encuentra en congruencia con la producción de minerales

metálicos y no metálicos de México; en otras palabras, las ramas con mayor número de puestos de trabajo también tienen mayores cifras de producción.

Gráfica 4. Puestos de trabajo remunerados dependientes de la razón social en el subsector 212, según rama de actividad y tipo de puesto.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, Cuenta de Bienes y Servicios, año base 2013.

Adicionalmente, los salarios promedio anuales de los puestos de trabajo dependientes en cada rama se muestran en la Gráfica 5, donde se aprecia que los salarios promedio son mayores en la minería de minerales metálicos y se observa un crecimiento en los últimos cuatro años (2017-2020). Los salarios de la minería de minerales no metálicos muestran un mayor incremento con respecto a la minería de minerales metálicos y carbón mineral, en el periodo de estudio. Finalmente, la rama 2121 mostró una tendencia descendente en general, presentando el menor salario promedio en las tres ramas y en todos los años analizados.

Gráfica 5. Salarios promedio de los puestos de trabajo ocupados dependientes de la razón social, por año, según rama.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México, Cuenta de Bienes y Servicios, año base 2013.

2.2.3 Balanza comercial

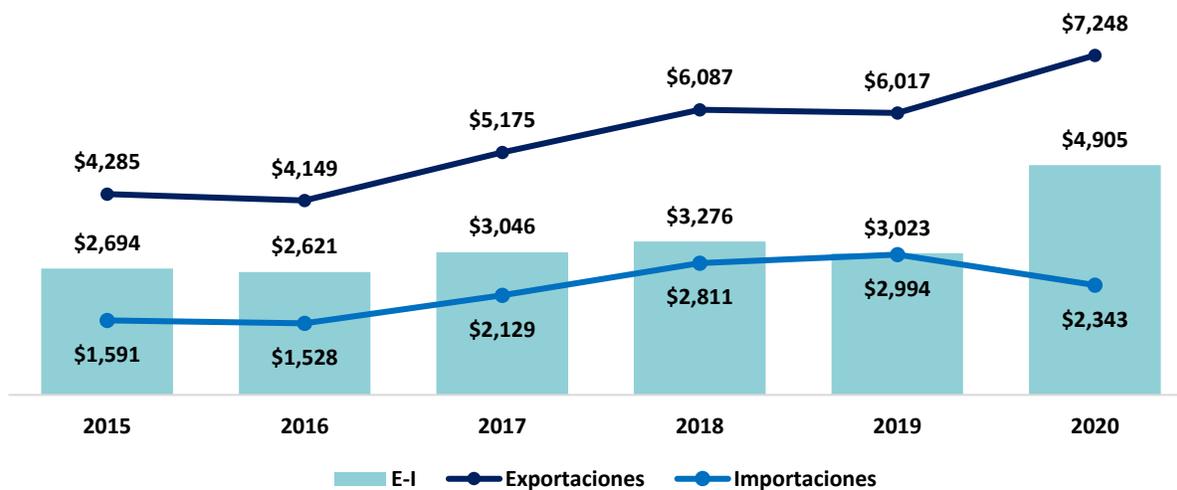
La matriz de correlación SCIAN-TIGIE⁵ proporciona un marco único para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas relacionadas con los flujos internacionales del comercio de mercancías por actividad económica de origen; además, los productos incluidos en la TIGIE tienen una correspondencia con el SCIAN. Con esta matriz se puede obtener información integral sobre las importaciones y exportaciones realizadas en el periodo 2015-2020.

En el presente estudio se consideran los siguientes capítulos de la TIGIE:

- Capítulo 25: Sal; azufre; tierras y piedras; y yesos, cales y cementos.
- Capítulo 26: Minerales metalíferos, escorias y cenizas.
- Capítulo 27: Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación, materias bituminosas y ceras minerales.
- Capítulo 71: Perlas naturales (finas) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaqué) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas.

La Gráfica 6 presenta información sobre los montos generales de importación y exportación del subsector 212. De 2015 a 2020, las exportaciones e importaciones exhiben un crecimiento; sin embargo, éste fue mayor en las exportaciones. De 2019 a 2020, las importaciones presentaron un decremento, pasando de los 2,994 a 2,343 millones de dólares. Analizando el comportamiento del saldo (exportaciones menos importaciones) se puede concluir que en los 6 años existe un superávit comercial, y el mayor saldo en exportaciones netas se registró en 2020.

Gráfica 6. Valor total de las importaciones y exportaciones del subsector 212, en millones de dólares.



Nota: Los productos incluidos en la gráfica considera al subsector 212, a través de los capítulos 25, 26, 27 y 71 de la TIGIE.
Fuente: Elaboración propia, con información de la Balanza Comercial de Mercancías de México (2015-2020).

En la Gráfica 7 se muestra el porcentaje que representan las importaciones y exportaciones del subsector 212 con respecto a las importaciones y exportaciones nacionales, respectivamente. En general, el porcentaje que representan las exportaciones del subsector 212 respecto al total de exportaciones, muestra un crecimiento; mientras que, en las importaciones, este porcentaje, fue menor y casi constante, principalmente

⁵ Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/tigie/>.

en los últimos tres años. Las exportaciones del subsector 212 mostraron un crecimiento (respecto al nacional) al pasar de 1.13% en el 2015 a 1.74% en el 2020, y las importaciones ascendieron de 0.40% a 0.61%.

Gráfica 7. Porcentaje de las importaciones y exportaciones del subsector 212 respecto al total de importaciones y exportaciones registradas en México.



Fuente: Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (2012-2020).

La disminución del monto de las importaciones en 2020 puede atribuirse a que hubo una baja en la importación del producto 27.01.1201 *Hulla bituminosa*, representando el 2.31% de las importaciones del subsector 212 para ese año (Tabla 2); mientras que, en 2019 fue de 25.63%. En otras palabras, el valor de la importación de este producto en 2019 fue de 767.45 millones de dólares y disminuyó a 54.17 millones de dólares, generando un cambio significativo en los montos de importación.

Los productos en la fracción 26.03.0001 *Minerales de cobre y sus concentrados* registraron el mayor porcentaje tanto en las exportaciones (45.7%) como en las importaciones (50.17%), ver Tabla 2. En las exportaciones, los diez productos más comercializados representaron el 91.29% del total exportado; mientras que, los diez productos más importados acumularon el 73.9% del total.

Tabla 2. Principales productos exportados e importados en 2020 y porcentaje con respecto al total del subsector 212.

Exportaciones		Importaciones	
Fracciones	Año 2020	Fracciones	Año 2020
26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	45.7	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	50.17
26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	23.6	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	6.62
26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	9.02	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	3.70
26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	5.05	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	3.54
26.16.9099 (Kg) Los demás.	2.17	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	3.28

Exportaciones		Importaciones	
Fracciones	Año 2020	Fracciones	Año 2020
25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	2.15	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	3.22
25.01.0099 (Kg) Las demás.	1.44	26.13.9099 (Kg) Los demás.	2.55
25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	0.90	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	2.31
25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	0.86	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	1.97
25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.40	25.03.0001 (Kg) Azufre en bruto y azufre sin refinar.	1.94
Porcentaje acumulado	91.29	Porcentaje acumulado	73.90

Nota: En la Tabla 21 y del Anexo 12.7 se encuentra la información completa, periodo 2015-2020, de las exportaciones e importaciones, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (2012-2020).

Los principales países que importaron productos mineros (subsector 212) de México, en los años de estudio, se presentan en la Tabla 3. El mayor valor de las exportaciones registradas por México fue destinado a China, en cifras absolutas resalta la importancia de las transacciones con este país y también destaca el crecimiento alcanzado en los últimos años. En el último año registrado por la balanza comercial (2020), México exportó a China el 46.18% del total de las exportaciones del subsector 212, seguido por Corea del Sur con un 19.36%, Estados Unidos (7.30%), Japón (6.35%) y Bélgica (3.28%). Finalmente, cabe mencionar que los cinco países acumularon el 82.46% del total de las exportaciones.

Tabla 3. Valor (millones de dólares) de las principales exportaciones de México, según país destino.

Año	China	Corea del Sur	Estados Unidos	Japón	Bélgica	Suma (5 países)	Total
2015	1,129.81	1,001.64	404.54	256.25	377.82	3,170.06	4,542.06
2016	1,436.33	783.40	322.82	355.56	240.67	3,138.78	4,410.84
2017	1,889.97	1,000.73	425.16	338.53	366.20	4,020.60	5,452.56
2018	2,419.49	1,011.02	616.86	396.16	384.21	4,827.74	6,306.98
2019	2,711.65	939.28	699.39	539.30	211.96	5,101.58	6,242.90
2020	3,470.66	1,454.72	548.38	477.63	246.16	6,197.55	7,515.82

Nota: En la Tabla 20 del Anexo 12.7 se presenta el valor (millones de dólares) de las principales importaciones de México, según país de origen. Debido a la confidencialidad de los datos, sólo se utiliza la información de los capítulos 25 y 26.

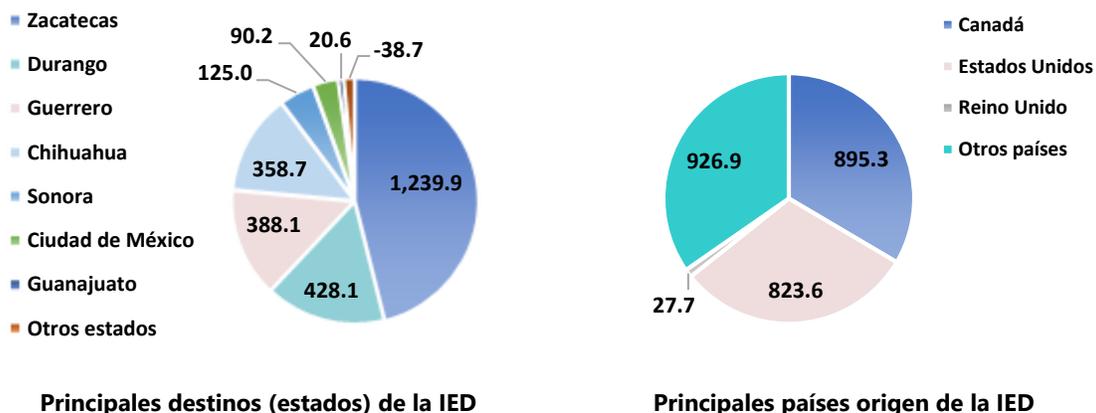
Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (2012-2020)

2.2.4 Inversión Extranjera Directa

La inversión extranjera directa (IED) es un factor importante en la caracterización del subsector 212, debido a que estas inversiones inciden en las actividades económicas y tienen un impacto a nivel empresa y de organización industrial; así como a escala local e incluso nacional. Además, puede tener un efecto positivo en la eficiencia y productividad; aunque algunos efectos⁶ no necesariamente se reflejan a nivel macroeconómico (Dussel, 2000).

En la Gráfica 8 se muestran los principales estados destino en México de la IED en el subsector 212, en 2021. Zacatecas registró el mayor monto de IED evidenciando la importancia de la actividad minera en el estado. De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2021b), Zacatecas tenía un total de 2,700 concesiones mineras vigentes hasta abril de 2021, las cuales cubrían una superficie concesionada del 31.71% de la entidad. Es decir, casi la tercera parte del territorio del estado se encuentra concesionado para la minería. Después de Zacatecas sobresalen los estados de Durango, Guerrero, Chihuahua y Sonora, y considerando a estos cinco estados se les destinó el 97.24% de la IED. En general, estas cinco entidades tienen una importante producción minera, tan solo en 2019 aportaron, en conjunto, el 82% del valor de la producción minera nacional (Secretaría de Economía, 2021). Finalmente, cabe señalar que, en algunos estados, la IED resulta ser negativa debido a que los valores en las transacciones pueden indicar una desinversión en activos o un reembolso de pasivos (OCDE, 2011).

Gráfica 8. Principales destinos (estados) y países origen de la IED, en millones de dólares, en el sector 212, en 2021.



Nota: La información clasificada como confidencial no se consideró en las gráficas. Y en el caso de la categoría "Otros países" proviene agregada de la base obtenida de la Secretaría de Economía.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Con respecto a los países de origen de la IED, Canadá es quien más invierte, seguido por Estados Unidos y Reino Unido, ver Gráfica 8; en conjunto, tal inversión representó el 65.33% de la IED en México en el subsector 212. De estos tres países destaca el caso de Estados Unidos debido a que es el tercer destino principal de minerales de México (como lo muestra la Tabla 3) y es el segundo país con mayor IED.

2.2.5 Cadena de valor: insumos y producción

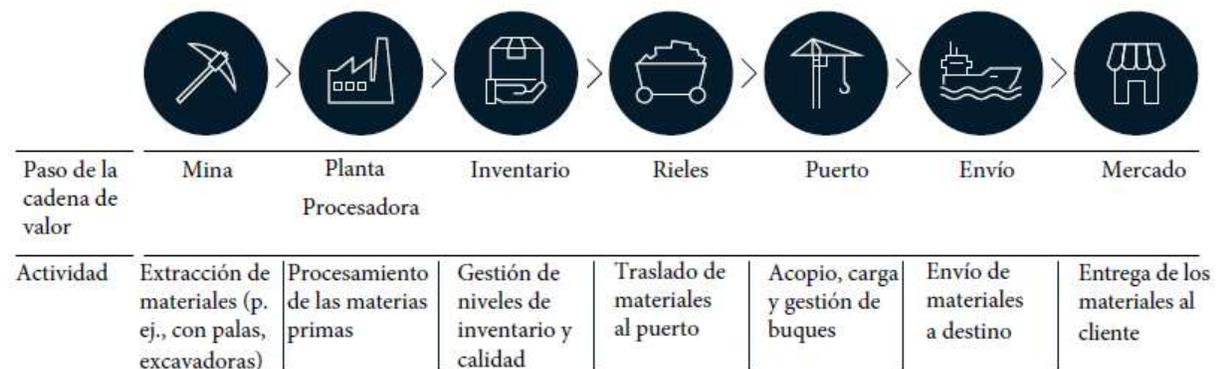
La minería es una actividad primaria cuya importancia recae en ser proveedora de insumos (como un primer paso) para el desarrollo de otras cadenas productivas (Figura 1). Tales insumos o materias primas son

⁶ Por ejemplo, implantación de nuevas tecnologías, procesos y estándares, de comercio intra e interindustrial, entre otros.

altamente valoradas por su maleabilidad, para convertirlas en mercancías útiles para la sociedad; por tal motivo, la transformación de los minerales suele seguir una secuencia que tiene como punto de inicio la exploración y culmina en la etapa de comercialización y venta (Secretaría de Economía, 2011).

La cadena de valor industrial puede definirse como el conjunto de actividades interrelacionadas creadoras de valor; es decir, desde la adquisición de fuentes de materias primas hasta el producto terminado entregado al consumidor; en este proceso se cuenta con la participación de todas las empresas (Morillo, 2005). La Figura 1 muestra la cadena de valor de la industria minera; la cual comprende pasos interdependientes, así como las diferentes actividades involucradas en cada uno de ellos.

Figura 1. Cadena de valor de la industria minera.



Fuente: Tomado de Görner et al. (2020).

Por ende, para describir de manera general la cadena de valor del subsector 212, se observó la relación entre los insumos requeridos (de origen nacional e importado) para llevar a cabo las actividades del subsector y sus productos finales; es decir las actividades económicas a las que va dirigida, así como la demanda final. Además, con la Matriz Insumo-Producto (MIP) base 2013 se obtiene información que refleja las relaciones económicas que intervienen en todas las fases del ciclo económico: producción, comercialización, consumo y acumulación (INEGI, 2018b).

En la Tabla 4 se presentan las principales actividades e insumos requeridos por el subsector 212 y el monto en Millones de Pesos (MDP) asociado a cada insumo; además, el porcentaje que obtiene por importación. De acuerdo con esta información se encontró que existen 349 actividades que proveen de insumos al subsector 212 y las diez principales actividades proveen el 55.40% del total de insumos requeridos por el subsector. De las diez actividades proveedoras más importantes, el 21.14% del total de insumos es de origen importado, pero considerando las 349 de actividades, el 25.15% de los insumos son importados; mientras que los productos insumo utilizados en el subsector 212 que son derivados de refinación de petróleo, fabricación de partes de sistemas de transmisión, fabricación de explosivos, fabricación de productos químicos y fabricación de petroquímicos básicos representan el 46.29% de los insumos importados totales, cifra que asciende a 11,164 MDP⁷.

Los productos insumo provenientes de "refinación del petróleo" representan una sexta parte del total de los insumos necesarios en el subsector 212 (16.77%), y junto con "generación, transmisión y distribución de

⁷ También se observó que 110 actividades proveedores de insumos del subsector 212, proveen productos totalmente (100%) de origen importado y en conjunto representan el 1.05% del total de insumos requeridos por el subsector.

energía eléctrica" (11.89%) concentran más de la cuarta parte del total de insumos requeridos (28.66%). En 2020, de acuerdo con el Balance Nacional de Energía de la Secretaría de Energía (SENER), el subsector 212 tuvo requerimientos energéticos que representaron el 5.63% del consumo total de energía en el sector industrial, siendo la minería la cuarta actividad más intensiva y con mayor consumo de energía, situada detrás de la "industria básica del hierro y el acero" (15.15%), "fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas" (11.26%), y la "industria química" (7.08%).

Tabla 4. Principales actividades proveedoras de insumos para el subsector 212 y porcentaje de importación.

Código SCIAN	Nombre de la actividad económica	Insumos Totales		Insumos Importados	
		(MDP)	(%)	(MDP)	(%)
324110	Refinación de petróleo	16,082.66	16.77%	6,421.81	39.93%
221110	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	11,405.04	11.89%	26.23	0.23%
561330	Suministro de personal permanente	9,641.32	10.05%	0.00	0.00%
431110	Comercio al por mayor de abarrotes	5,548.61	5.79%	0.00	0.00%
325110	Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	2,261.65	2.36%	997.16	44.09%
325920	Fabricación de explosivos	2,183.29	2.28%	1,270.46	58.19%
325120	Fabricación de gases industriales	1,693.93	1.77%	40.82	2.41%
325190	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	1,449.13	1.51%	1,191.47	82.22%
811312	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial	1,432.71	1.49%	0.00	0.00%
336350	Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	1,426.92	1.49%	1,283.51	89.95%
Suma de las diez principales actividades proveedoras		53,125.27	55.40%	11,230.68	21.14%
Actividades proveedoras de insumos obtenidos totalmente de origen importado (110 actividades)		1,006.88	1.05%	1,006.88	100.00%
Otras actividades (229 actividades)		41,767.31	43.55%	11,881.15	28.45%
Total (349 actividades)		95,899.46	100.00%	24,118.71	25.15%

Nota: El monto se encuentra en millones de pesos a precios básicos.

Fuente: INEGI. Matriz de Insumo-Producto base 2013.

Con respecto al destino de los productos del subsector 212, en la Tabla 5 se presentan las diez principales actividades económicas que demandan tales productos. Asimismo, se reporta la demanda intermedia, que se encuentra integrada por las actividades económicas que utilizaron los productos generados (y provistos) por el subsector 212, y que fueron utilizados como insumos para elaborar otros productos (bienes o servicios). En la parte final de la tabla se reporta la demanda final; es decir, el destino de los productos que ya no forman parte de la cadena de producción.

Entre las diez actividades más importantes consumen el 62.48% de los insumos producidos por el subsector 212. Además, siete de estas actividades pertenecen a la industria manufacturera (sectores 31 a 33) y

consumen el 54.23% del total de la producción; en otras palabras, la industria manufacturera es el principal consumidor de los productos de la industria minera, debido a que sus actividades están enfocadas, principalmente en la transformación de materia prima. El destino 331412 (Fundición y refinación de metales preciosos) ocupa aproximadamente la tercera parte de todos los productos generados por el subsector 212, ver Tabla 5.

Por otra parte, en la demanda final, se encuentra la variación de existencias que contiene a los productos terminados que no han sido vendidos, o que aún les falta algún proceso para poder ser utilizados y comercializados. Esta variación equivale al 3.11% del total de la utilización. Por último, las exportaciones de productos del subsector 212 suman el 16.71% del total de la utilización; en otras palabras, alrededor de la sexta parte de lo que se produce en el subsector tiene como destino la exportación, tal como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Principales actividades destino de productos del subsector 212.

Tipo de utilización	Código SCIAN	Nombre de la actividad económica	Insumos (MDP)	Insumos (%)
Demanda intermedia	331412	Fundición y refinación de metales preciosos	85,014.94	32.19%
	327310	Fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas	18,672.33	7.07%
	331111	Complejos siderúrgicos	12,088.48	4.58%
	236111	Edificación de vivienda unifamiliar	10,500.56	3.98%
	331411	Fundición y refinación de cobre	9,485.88	3.59%
	331420	Laminación secundaria de cobre	8,289.43	3.14%
	221110	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	6,233.94	2.36%
	331490	Laminación secundaria de otros metales no ferrosos	5,288.70	2.00%
	236221	Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión	5,048.74	1.91%
	325180	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	4,393.16	1.66%
	Otras actividades		46,743.88	17.70%
Demanda final	Variación de existencias		8,212.56	3.11%
	Exportaciones de bienes y servicios		44,129.20	16.71%
Total de la utilización de la producción			264,101.79	100.00%

Nota: El monto se encuentra en millones de pesos a precios básicos.

Fuente: INEGI. Matriz de Insumo-Producto base 2013.

2.2.6 Importación de productos mineros (subsector 212)

Para complementar el panorama de la industria minera en la

Tabla 6 se presentan las diez principales actividades económicas a las que se destinan las importaciones de los productos mineros del subsector 212; las cuales concentran el 81.44% del total de importaciones. El resto de las actividades, que no pertenecen al subsector 212, utilizan el 96.46% de todos los productos mineros importados. Por lo tanto, la mayor parte de las importaciones de productos del subsector 212 tienen como destino a industrias distintas a la minería.

Tabla 6. Actividades destino de la importación de productos mineros con base en la MIP 2013.

Código SCIAN	Nombre de la actividad	Productos (MDP)	Porcentaje
221110	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	7,089.83	25.95%
331111	Complejos siderúrgicos	4,822.06	17.65%
325180	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	3,271.68	11.98%
325310	Fabricación de fertilizantes	2,371.23	8.68%
331411	Fundición y refinación de cobre	1,367.96	5.01%
331420	Laminación secundaria de cobre	1,195.78	4.38%
331419	Fundición y refinación de otros metales no ferrosos	652.09	2.39%
212325	Minería de caolín	517.49	1.89%
327310	Fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas	505.30	1.85%
331112	Fabricación de desbastes primarios y ferroaleaciones	451.73	1.65%
Otras actividades del subsector 212 (22 actividades)		449.38	1.65%
Otras actividades de las demás industrias (278 actividades)		4,621.52	16.92%
Total de actividades		27,316.05	100.00%

Nota: El monto se encuentra en millones de pesos a precios básicos.

Fuente: INEGI. Matriz de Insumo-Producto 2013.

Por otro lado, la actividad relacionada con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica utilizó el 25.95% del total de productos importados clasificados en el subsector de interés. Esta actividad, asociada a la energía eléctrica, es el principal consumidor de productos y/o servicios del subsector 212, tanto de origen nacional como de importación, también es una de las principales proveedoras para el subsector 212.

3 Marco legal

En esta sección se describe el marco legal que regula las actividades de comercio exterior de los productos provenientes del subsector 212, con énfasis en el ámbito de las contribuciones fiscales que deben cubrirse.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece que la minería estará regulada por la Nación (Artículo 27), derivándose así la Ley Minera para regular el sector minero; donde se establecen y delimitan las actividades de exploración, explotación, uso o aprovechamiento y beneficio de los recursos minerales. La Ley también establece las atribuciones de la Secretaría de Economía y del Servicio Geológico Mexicano, así como los conceptos de concesiones, asignaciones y reservas mineras, sus características y requerimientos, el concepto de terreno libre, derechos y obligaciones, al igual que las disposiciones que rigen al Registro Público de Minería, las inspecciones, las sanciones y los recursos de revisión (Secretaría de Economía, 2013).

Lo anterior hace referencia al marco regulatorio de la actividad minera en general; no obstante, de acuerdo con los artículos 102 y 103 del Código Fiscal de la Federación (CFF), el contrabando se encuentra tipificado como un delito fiscal que se origina en el ámbito del comercio internacional, por lo cual resulta importante realizar un análisis del marco legal que regula, establece y determina las actividades de importación y

exportación de productos del subsector 212; así como los derechos, obligaciones y requerimientos que deben seguir y cumplir las personas (físicas o morales) que realizan operaciones de importación y exportación de estos productos.

Con el propósito de comprender mejor las normas se recurrió al principio de la pirámide Kelsen; la cual permite categorizar las clases de normas y distinguir la jerarquía entre ellas. Así entonces, en la Figura 2 se muestra una estructura jerárquica del marco regulatorio aplicado a las operaciones del comercio exterior para mercancías del subsector 212; cada norma jurídica será abordada en las siguientes secciones.

Figura 2. Estructura normativa de comercio exterior para el subsector 212.



Fuente: Elaboración propia.

3.1 Tratados de libre comercio⁸

Actualmente, México cuenta con 14 tratados comerciales⁹ con 50 países, cada uno determinado por diferentes reglas y acuerdos convenidos por las partes competentes. Estos tratados comerciales ofrecen, entre otras, las siguientes ventajas¹⁰:

- Acceso a mercados más amplios.
- Competitividad y acceso a una mayor diversidad de productos y servicios.
- Eliminación de condiciones y barreras comerciales.
- Intercambio de tecnología.

Otra ventaja es la eliminación de aranceles a mercancías originarias de los países signatarios, de ahí que los TLC establezcan las condiciones o criterios de origen que las mercancías deben cumplir para determinar la procedencia nacional de un producto. Por otra parte, la Organización Mundial de Comercio¹¹ (OMC) destaca que las normas de origen se utilizan en ciertos casos, para determinar si se dispensará a los productos importados el trato de la nación más favorecida que concede ventajas especiales como preferencia o reducción arancelaria a países miembros; para la elaboración de estadísticas sobre el comercio; y al aplicar las prescripciones en materia de etiquetado y marcado.

De los 14 tratados que tiene México no se localizaron tratos preferentes enfocados a mercancías del sector minero, de tal manera que, el sector en general se encuentra regido por el trato nacional y acceso a mercados.

⁸ Un tratado de libre comercio (TLC) es un acuerdo internacional que se suscribe con el objetivo de mejorar las relaciones económicas y comerciales entre los suscriptores. Estos TLC se rigen en el ámbito del derecho internacional.

⁹ Recuperado de <https://www.gob.mx/se/articulos/mexico-cuenta-con-12-tratados-de-libre-comercio>.

¹⁰ Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/tratados-comerciales-un-punto-a-favor-de-mexico?idiom=es>

¹¹ Recuperado de: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/roi_s/roi_info_s.htm

La OMC define al trato nacional como el principio por el cual cada miembro del tratado se concede a los nacionales de los demás, el mismo trato que otorga a sus nacionales; es decir, las mercancías importadas y las producidas en el país deben recibir el mismo trato, tanto para extranjeros como para nacionales.

Con respecto a los mercados, la OMC entiende como acceso a mercados a las condiciones y las medidas arancelarias y no arancelarias convenidas para la entrada de las mercancías al territorio nacional; respetando que ninguna parte incrementará cualquier arancel aduanero existente o adoptará un nuevo arancel aduanero sobre una mercancía originaria.

3.2 Legislación del comercio internacional y fiscal

El marco jurídico que regula las actividades de importación y exportación está conformado por los artículos 89, 131 y 133 de la CPEUM; de los cuales emanan las principales leyes y ordenamientos del comercio exterior.

A continuación, se describe brevemente el propósito u objetivo de cada una de las leyes relacionadas con el comercio exterior.

- Ley Aduanera (LA): señala la obligación de presentar ante la aduana (por conducto de un agente aduanal) un pedimento, en donde se declara el cumplimiento de los ordenamientos que gravan y regulan la entrada y salida de mercancías (artículo 2). Además, en su artículo 61 especifica los casos en los que los impuestos al comercio exterior se encuentran exentos; en otras palabras, las mercancías que son exentas de impuestos de acuerdo a los tratados internacionales o bien, directamente exentas del Impuesto General de Importación (IGI) e Impuesto General de Exportación (IGE); los metales o aleaciones emitidos para monedas y billetes, y las que importen los habitantes de la franja fronteriza para su consumo.
- Ley de Comercio Exterior (LCE): en esta ley se definen y consideran las prácticas desleales en el comercio internacional como aquellas mercancías importadas en condiciones de discriminación de precios (introducción de mercancías a un precio inferior a su valor normal) o de subvención (contribución financiera o forma de sostenimiento de los ingresos que conlleve a un beneficio) en su país de origen; en consecuencia, quienes incurran en estas prácticas desleales estarán obligadas al pago de una cuota compensatoria.
- Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación (LIGIE): permite identificar los impuestos a la exportación e importación aplicables a las fracciones arancelarias, mismas que se encuentran clasificadas conforme a un sistema de códigos de 8 dígitos, basadas en el Sistema Armonizado de la Organización Mundial de Aduanas, y con la matriz de correlación TIGIE-SCIAN permitiendo seleccionar sólo las mercancías que se encuentran asociadas con el subsector 212.
- Ley del Impuesto al Valor Agregado (LIVA): indica que están obligados al pago del IVA los contribuyentes que realicen los actos o actividades de importación de bienes o servicios, aplicando una tasa del 16% (artículo 1). Para la aplicación de esta tasa se considera como parte del valor de la mercancía el IGI y las demás contribuciones y aprovechamientos que se tengan que pagar con motivo de la importación (artículo 27). Para las exportaciones tienen asociadas una tasa del 0% por enajenación de bienes o prestación de servicios (artículo 26). En el caso de la importación de oro, mercancías con un contenido mínimo de dicho material del 80% también se encuentran exentos (artículo 25).
- Ley Federal de Derechos (LFD): en materia de servicios aduaneros, la ley establece que se pagará el derecho aduanero de inscripciones, concesiones y autorizaciones a través de cuotas fijas conforme a su artículo 40; así como el pago de derechos por el almacenaje de mercancías en depósitos ante

la aduana en recintos fiscales, después de vencidos los plazos definidos en el Artículo 41; además, el pago por las operaciones aduaneras que se efectúen utilizando un pedimento o el documento aduanero correspondiente (artículo 49).

- Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (LIEPS): aplica a la importación de productos del subsector 212. Esta ley señala una cuota fija (artículo 2), asociada a las siguientes mercancías: 1) Coque de carbón, 51.2901 pesos por tonelada y 2) Carbón mineral, 38.6201 pesos por tonelada.

3.2.1 Tarifas arancelarias

Una parte fundamental de la legislación del comercio internacional, son las tarifas arancelarias (dispuestas en la LIGIE). Éstas pueden definirse como los gravámenes a la importación y exportación de mercancías. Para el caso del subsector 212 es necesario realizar una correspondencia con el sistema de clasificación en el que se encuentran las fracciones arancelarias de la LIGIE respecto a los sectores, subsectores y ramas de la clasificación del SCIAN 2018. Así entonces, en la Tabla 7 se tiene el número de fracciones estudiadas en este subsector.

Tabla 7. Fracciones arancelarias dentro de cada capítulo del subsector 212.

Capítulos	Descripción	SCIAN 212	Total
25	Sal, azufre; tierras y piedras; yesos, cales y cementos.	63	80
26	Minerales metalíferos, escorias y cenizas.	29	45
27	Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ceras minerales.	7	77
71	Perlas naturales (finas) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaqué) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas.	4	62

Fuente Elaboración propia con base en el SCIAN 2018 y la LIGIE.

En general, la mayoría de las mercancías se encuentran exentas del IGE. Con respecto a las mercancías pertenecientes al subsector 212, la totalidad de las mercancías se encuentran exentas del IGE. Para el caso del IGI, en la Tabla 8 se presentan la estadística descriptiva para cada capítulo (considerando las fracciones que aplican en el subsector 212). Tal información permite conocer el estado en que se encontraban las tarifas en el periodo de estudio. Por ejemplo, el capítulo 25 presentó la mayor variación en sus tarifas (mayor desviación estándar); en contraste, en los capítulos 27 y 71 no se presentó variabilidad porque siempre fue constante la tarifa.

Un aspecto importante por señalar sobre el capítulo 25 es el cambio de las tarifas entre los periodos 2015-2016 y 2017-2020; es decir, la tarifa máxima disminuyó el 50%; mientras que la tarifa mínima y promedio aumentaron, tal como se observa en la Tabla 8. Por otra parte, después del año 2016 las tarifas para los capítulos 26, 27 y 71 fueron eliminadas.

Tabla 8. Descriptivos de las tarifas de las fracciones arancelarias del subsector 212: 2015-2021.

Capítulos	2015 - 2016				2017 - 2021			
	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
25	7.50	2.09	5.00	20.00	8.50	2.12	7.00	10.00
26	6.91	0.39	5.00	7.00	Exento			
27	7.00	0.00	7.00	7.00				
71	7.00	0.00	7.00	7.00				

Fuente Elaboración propia con base en el SCIAN 2018 y la LIGIE.

3.3 Programas de fomento

Los programas de fomento, en la dinámica del comercio exterior, tienen como principal objetivo brindar apoyo e incentivar a las empresas nacionales para que ofrezcan y/o aumenten su producción e incluso ofrecer sus productos o servicios a nivel internacional. Los dos programas vigentes en el periodo de estudio son: el Programa de Promoción Sectorial (PROSEC) y el *DRAWBACK*.

El PROSEC se encuentra dirigido a personas productoras de determinadas mercancías y se les permite importar con arancel (*ad valorem*) preferencial diversos bienes para ser utilizados en la elaboración de productos específicos independientemente de que las mercancías a producir sean destinadas a la exportación o al mercado nacional.

En este programa, tanto los bienes a importar como las mercancías a producir están agrupadas en 22 sectores; de los cuales, uno de ellos corresponde a la industria minera (Programa de la Industria Minera y Metalúrgica). En este caso, los productores que cuenten con autorización para operar en este programa podrán reclasificar el IGI en algunas fracciones de los capítulos 25, 26 y 71. Además, para el caso de las fracciones arancelarias del subsector 212 los capítulos 25 y 26 están incluidos en el programa; por lo tanto, tienen una preferencia arancelaria con una tarifa mínima del 5% y en cuatro casos se encuentran exentos (para mayor detalle ver la Tabla 17 del Anexo 12.3).

Finalmente es importante mencionar que tales beneficios son únicamente por la importación de bienes contenidos en el sector, por lo cual para la producción de una mercancía no podrá importarse un bien contenido en un sector diferente.

El programa *DRAWBACK* consiste en devolver el valor del IGI pagado por los insumos importados para mercancías de exportación o que se retornan en el mismo estado, o para su reparación o alteración. Por ello, no tiene aplicación especial directamente atribuible a un sector como el PROSEC.

Los beneficiarios pueden ser personas morales que cumplan con los requisitos previstos en el decreto que establece la Devolución de Impuestos de Importación a los Exportadores. Para que los exportadores puedan ser beneficiarios de este programa (para obtener la devolución de impuestos) deberán presentar su solicitud ante la Secretaría de Economía durante los 12 meses siguientes a la fecha del pedimento de importación; dentro de este período deberá efectuarse la exportación.

3.4 INCOTERMS

Los *INCOTERMS* (*International Commercial Terms*) son una serie de reglas estandarizadas, donde se establecen de forma clara y sencilla las obligaciones que en una compraventa internacional le corresponden tanto al comprador como al vendedor en aspectos relacionados con el suministro de la mercancía, las

licencias, autorizaciones y formalidades que se deben cumplir en una compraventa internacional. Dentro de lo más importante, es que se establecen las responsabilidades del importador y exportador; como son: el pago del transporte de la mercancía, gastos aduaneros, fletes y seguros, pago de la documentación requerida para el traslado de las mercancías (Cámara de Comercio de Bogotá, 2008).

4 Procedimientos y contribución derivados de la exportación

Como se resaltó en el análisis del sector minero, México es un país con importancia en la producción mundial de minerales, lo cual se ve reflejado en el saldo de la balanza comercial, siendo las exportaciones mayores que las importaciones. Por ello, en esta sección se expone el marco legal enfocado en regulación y determinación de los procedimientos de exportación de productos del subsector 212 y contribuciones derivadas de esos ingresos; los cuales en los apartados siguientes se describen.

El marco legal enfocado en los procedimientos de importación se encuentra en el anexo 12.2.

4.1 Exportación

Esta es una operación aduanera que regula la salida de mercancía, misma que conlleva el siguiente proceso (Figura 3):

- 1) Determinación del producto: identificar el producto que se venderá en los mercados extranjeros (en términos de volumen, calidad, garantía, utilidad y posventa).
- 2) Determinar el mercado: analizar el posible mercado destino, se debe realizar un análisis de las condiciones económicas, políticas, legales, socioculturales y de mercado del país destino.
- 3) Regulaciones arancelarias: revisar si la mercancía tiene un arancel asociado para su exportación.
- 4) Reglas de origen: Algunas mercancías pueden ser elegibles para un trato arancelario preferencial siempre que cumplan con los requisitos que prevé el acuerdo comercial respecto a las mercancías originarias.
- 5) Regulaciones y restricciones no arancelarias (RRNA): Las mercancías son elegibles de un trato arancelario preferencial siempre que cumplan con los requisitos que prevé el acuerdo comercial.

Cabe resaltar que la mercancía a ser exportada debe cumplir con los documentos necesarios para poder ingresar al país al que se exporta. Por ejemplo, el pedimento de exportaciones, el comprobante de valor electrónico (COVE) y en caso de que aplique, permisos o certificados de exportación.

Figura 3. Proceso de exportación de mercancías del subsector 212.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, la fiscalización (Figura 4) resulta muy similar al proceso de importación; no obstante, cabe resaltar que el DTA, el derecho de almacenaje y las cuotas compensatorias aplican de la misma manera; mientras que, el IVA y el IGE se encuentran exentos. De acuerdo con el artículo 29 de la LIVA, el IVA en la exportación tiene una tasa del 0% y el IGE, para los capítulos 25, 26, 27 y 71 (correspondientes al subsector 212), se encuentran exentos.

Figura 4. Proceso de fiscalización para la exportación de mercancías del subsector 212.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que el proceso de fiscalización es parecido al caso de importación, sin embargo, se descartan el IGE y el IVA. Los pasos a considerar son (para mayor detalle ver Anexo 12.4.2):

- Localizar la fracción arancelaria que le corresponde la mercancía.
- Establecer el valor comercial, el cual se refiere al precio total pagado y acordado ente el importador y exportador.
- Calcular el valor en aduana: Es el valor comercial ajustado con los gastos logísticos generados en origen (antes de que la mercancía llegue a la aduana); por ejemplo, fletes, seguros, empaque y embalaje, y demás incrementables.
- Calcular la base gravable considerando el tipo de cambio, correspondiente al día que se efectúa la operación, el DTA (si la mercancía está sujeta a cuotas compensatorias) y el pago por pre-validación electrónica de datos contenidos en los pedimentos.

4.2 Contribuciones por enajenación de bienes

El CFF en su artículo 14 considera por enajenación de bienes a toda transmisión de propiedad dada por una cesión, donación o contraprestación económica. Según la Ley de Impuesto sobre la Renta (LISR) (artículo 102) la enajenación de bienes exportados al extranjero se deberá percibir como un ingreso y se considerará efectivamente percibido cuando se reciba en efectivo, bienes o servicios.

Por ello, los ingresos en general que deriven de la enajenación de mercancías, son ingresos atribuibles al establecimiento o empresa, de acuerdo con el artículo 2 de la LISR. Por lo que, para el caso del sector minero, la venta de minerales exportados al extranjero es considerado como ingresos para la empresa que realice la operación.

De acuerdo al primer artículo de la LISR todas las ventas (enajenaciones) son causales de ingresos y por tanto están obligadas al pago del impuesto sobre la renta, que está sujeto a una tasa del 30% sobre el valor de las utilidades. Dicho así las ventas (exportaciones) derivadas por productos mineros forman parte de los ingresos de las empresas, por lo que están sujetas a ISR y si existiera una disminución de la base gravable por subvaluación, causaría la omisión o disminución ilícita de este impuesto.

5 Esquemas de evasión en el sector minero

En esta sección se describen algunos esquemas que podrían ser utilizadas por los contribuyentes para evitar, omitir o disminuir el pago de contribuciones asociadas al comercio exterior, a través de prácticas de contrabando de productos del sector minero, en específico del subsector 212.

De manera general, el contrabando se puede clasificar en dos tipos: 1) el contrabando técnico y 2) contrabando bronco (abierto). De acuerdo con Medina & Hernández (2013) el contrabando técnico ocurre cuando se presenta y declara ante la autoridad aduanera el ingreso o salida de mercancías (al y del territorio nacional); a través de maniobras fraudulentas. Mientras que, el contrabando bronco (abierto) ocurre cuando no se presenta ninguna declaración del ingreso o salida de mercancías.

En estos dos tipos de contrabando es posible clasificar los esquemas o *modus operandi* del contrabando en la industria minera. Cabe mencionar que la estructura del marco legal-fiscal considera aranceles mínimos a la importación y exportación de productos en este sector, evidenciando la no existencia de incentivos fiscales (impuestos a evadir) para realizar prácticas de contrabando, siendo posiblemente los incentivos de otra naturaleza, como lo describe la literatura, de tal manera que el contrabando más frecuente sea del tipo bronco. A continuación, se describen los esquemas de contrabando documentados en la literatura.

5.1 Contrabando técnico

5.1.1 Falsificación de documentos

La información falsa o inexacta en documentos, relacionados con el proceso de importación o exportación de mercancías, es un tipo de contrabando técnico. Se incurre en este esquema cuando se falsifican documentos; tales como: facturas comerciales, certificados de origen, cartas porte y pedimentos de importación.

El principal objetivo es evadir impuestos al comercio exterior; sin embargo, este esquema también busca obtener derechos especiales al tipo de mercancía importada y los rubros más comunes a modificar o alterar son: el tipo de mercancía, su naturaleza, entrada al país, el valor en aduana, lo correspondiente a incrementables, el tipo de operación, entre otros (Anexo 19 de las RGCE).

5.1.2 Subvaluación

En esta estrategia, los contrabandistas buscan reducir los impuestos asociados al comercio de mercancías por medio de subvaluaciones, pagando menos impuestos de lo establecido, a través de la declaración de un valor menor al que realmente se pagó por la mercancía (o menor al valor que realmente tiene).

Un ejemplo de subvaluación se da en la declaración de precios menores en las transacciones entre partes relacionadas. La OCDE define a los precios de transferencia como los precios por los que una empresa transfiere bienes materiales, propiedad intangible o presta servicios a una empresa asociada. En general, los precios de transferencia son los valores que fijan las compañías vinculadas económicamente en el ámbito

internacional para la transferencia de bienes, activos intangibles o prestación de servicios entre ellas (Foscale, Massud & Rossello, 2013).

Por otra parte, el uso de precios “erróneos” en las transacciones, entre partes relacionadas o dependientes, particularmente entre países en vía de desarrollo, ocurre en diversos sectores; uno de los principales es el sector minero (Madariaga, Marín & Readhead, 2019). La compra y venta transfronteriza de productos minerales entre partes relacionadas crea riesgos de erosión de la base (separando las ganancias y los impuestos asociados a ellas); por ejemplo, las empresas multinacionales venden productos minerales a una entidad relacionada en el extranjero a precios inferiores a las ventas equivalentes a partes no vinculadas, trasladando así los ingresos por ventas y las ganancias al extranjero, para aprovechar las tasas impositivas más bajas en el extranjero (Hablich & Sobrevilla, 2022).

En México, esta estrategia podría utilizarse por empresas mineras, que suelen ser transnacionales, a través de transacciones entre partes relacionadas, extrayendo minerales en México y llevándolo a otro país para continuar con el proceso de transformación y/o comercialización. Estas transacciones corren el riesgo de incurrir en esta práctica que erosiona la base gravable al fijar un precio más bajo que el permitido que el del mercado (o quizás a precios menores que en transacciones con partes independientes), rompiendo el principio de plena competencia y causando menores impuestos.

El incentivo no es vender a menor precio ya que esto implicaría pérdidas para las empresas, más bien implica una red con intermediarios que permitan extraer las ganancias derivadas de esta subvaluación (acuerdos por fuera o con pagos en efectivo).

5.2 Contrabando bronco

5.2.1 Métodos ingeniosos sin registro

Este tipo de contrabando deriva su nombre del estudio hecho por López & Martínez (2015) y corresponde a un tipo de contrabando bronco, siendo este uno de los más difíciles de cuantificar debido a que forma parte del comercio ilegal. La introducción o extracción de mercancías se realiza a través de prácticas ilícitas; tales como: sobornos, corrupción a las autoridades, transporte por medio de tanques o contenedores vacíos y rutas terrestres ilegales. Los métodos para lograrlo varían mucho y se adaptan constantemente para minimizar el riesgo de detección; sin embargo, las tipologías dominantes se centran en las transacciones falsas realizadas por empresas reconocidas y compañías ficticias.

Un ejemplo de este método en la industria minera se suscitó en el puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Durante años, el puerto fue uno de los más importantes de México por ser el principal sitio de exportación de minerales extraídos ilegalmente por organizaciones delictivas, quienes enviaron millones de toneladas hacia China de acuerdo con las autoridades locales (BBC News, 2014).

6 Experiencias internacionales

En esta sección se presenta la revisión bibliográfica para dar contexto sobre el contrabando en minería, se encontró que principalmente tratan sobre casos de estudio de productos derivados de la actividad minera y la diversidad de factores que pueden estar asociados a dicha actividad.

A nivel internacional y de manera general, el tema del contrabando en el sector minero se aborda mediante estudios de caso, dirigidos a minerales específicos en ciertas regiones o países. En esta sección se presentan brevemente algunos estudios enfocados al contrabando de minerales dentro del subsector 212, resaltando

aquellos que incluyen indicadores, medidas, evidencias y estrategias que permiten identificar el contrabando.

Las investigaciones revisadas se enfocan el contrabando de piedras preciosas, metales preciosos o de alto valor para las industrias. En el caso del mercurio, se encontró que en África y América Latina existen porcentajes elevados de discrepancias entre exportaciones e importaciones, y en ocasiones no existen registros en las cifras oficiales (Rubiano, 2018; Hunter, 2018); además se han identificado rutas de contrabando de mercurio dando lugar al comercio ilegal de este mineral en China, Indonesia y México (Rucevska et. al., 2020). En cuanto al Coltán, un mineral esencial en la industria tecnológica, se han documentado prácticas de contrabando bronco y técnico en la República Democrática del Congo para evitar el pago del impuesto por exportación (Ojewale, 2022).

Respecto a los minerales preciosos, en la industria de extracción y comercialización de oro se han realizado diversos estudios con hallazgos sobre su contrabando, debido a la falta de monitoreo efectivo de los flujos de oro y al poco control efectivo en la vigilancia aduanera en la Región de los Grandes Lagos (Blore, 2015); también se encontraron indicios de comercio ilegal de este metal debido al tráfico y contrabando en gran magnitud por parte de empresas fantasmas peruanas (APA, 2015); se detectó un crecimiento en la producción ilegal de productos de oro para lavado de dinero en Colombia, transformándolo y declarándolo de manera fraudulenta como si hubiese sido producido localmente y después ser exportados de manera legal (OCDE, 2018); y finalmente, se encontró que existe una reducción en la recaudación por exportación debido a manipulación de los precios en Ghana (Ahene-Codjoe, 2022). En la industria de diamantes, para el caso de la República Centroafricana se han encontrado diferencias importantes entre las exportaciones recientes, la producción histórica y estimada, concluyendo que la diferencia del volumen se debía por la salida de diamantes por contrabando (De Jong, 2019); por último, se encontró evidencia directa sobre el contrabando de este mineral que va de Venezuela a Guyana, a través de un estudio entre la producción declarada en el país y la producción de su vecino (Blore, 2006).

Los minerales, y específicamente los que se encuentran en el subsector 212, son susceptibles al comercio ilícito y a menudo son la base de esquemas más grandes de lavado de dinero, corrupción y conflictos sociales; puesto que, la fragmentación y complejidad de su cadena de suministro hacen que estos bienes sean particularmente adecuados como vehículos para flujos financieros ilícitos, generados por otros delitos, especialmente en el caso del oro y diamantes, debido a que están expuestos al comercio ilícito y otras formas de delincuencia por la gran facilidad con la que se pueden comercializar estos productos y el alto valor de sus rendimientos (Bonnier & Bonnier, 2019).

La revisión de literatura completa se presenta en el Anexo 12.5.

7 Metodología

Partiendo de la importancia nacional e internacional de la producción minera del país, para realizar el estudio de evasión por contrabando en la industria minera se seleccionó el mecanismo de subvaluación de las exportaciones, considerando que: 1) la balanza comercial enfocada en la industria minera es positiva, es decir, México registra un monto mayor de exportación que el valor de la importación; 2) los impuestos de importación asentados en la TGIE son pequeños o nulos en comparación con otras industrias y lo que existen se pueden exentar por los acuerdos comerciales con otros países.

La hipótesis que se plantea es que la exportación de mercancías subvaluadas podría ser un incentivo a las empresas mineras en México, con el propósito indirecto del contrabando de disminuir la base gravable,

considerando que dichas empresas, en general tienen orígenes y vínculos comerciales en el extranjero. En este sentido, el impacto del contrabando por subvaluación en exportaciones no ocurre sobre el IGI o IVA, si no que impacta sobre el Impuesto Sobre la Renta.

Por tanto, el enfoque de este estudio consiste en la generación de precios de venta (precios de exportación) que puedan ser utilizados para valorar que las exportaciones realizadas ocurrieron bajo una dinámica económica de oferta y demanda, y no bajo algún sesgo en detrimento del fisco mexicano.

En esta sección se presenta la metodología utilizada para estimar precios de referencia, el cálculo del monto de subvaluación a partir de estos precios y, finalmente, el procedimiento para la construcción de los indicadores de riesgo, que tienen como objetivo medir el riesgo de subvaluación.

Adicionalmente, se instrumentaron tres métodos alternativos que se exploraron para la delimitación de precios de referencia, y que tuvieron el propósito de valorar subvaluación de mercancías exportadas. Estas estrategias incluyen los precios estimados a partir de las relaciones económicas-contables y las correspondientes los métodos estadísticos. Asimismo, se documentaron precios a partir de referencias internacionales para valorar las ventas de exportación registradas en CFDI. Estos ejercicios no incluidos en el documento se fueron presentados y proporcionados al SAT.

7.1 Relación Ingresos – Costos

Este procedimiento tiene como objetivo encontrar un precio de referencia plausible que pueda ser utilizado para identificar y cuantificar la subvaluación (en la exportación), a través de las discrepancias entre los precios de venta de minerales y el costo asociado a éstos, aproximado con base en la diferencia entre el precio comercial de las mercancías (dispuesto en los pedimentos de exportación) y este precio de referencia estimado.

La propuesta metodológica parte de la siguiente identidad económica-contable aplicada a las empresas: los ingresos totales son correspondientes a los costos de venta más los gastos de venta y la utilidad bruta ($Ingreso = Costo Producción + Gasto de Venta + Utilidad$). Los costos de venta consideran las erogaciones realizadas por las empresas relacionados con la extracción o fabricación de los productos, en el caso que nos ocupa, productos mineros. Los gastos de venta consideran las erogaciones relativas al proceso de venta de los productos y servicios. Las utilidades corresponden a los montos de ganancia que las empresas están dispuestas aceptar por su proceso económico.

La propuesta metodológica se basa en un análisis de las desviaciones, respecto a la utilidad, que presentan las empresas mineras y utiliza el comportamiento global de las propias empresas para fijar un precio de referencia *ad-hoc* a las características de cada empresa, a través de las declaraciones fiscales de la misma. Para efectos prácticos y en un escenario favorable a las empresas, se consideró que las deducciones totales¹² contienen a los costos de producción y gastos de ventas.

Los datos que se utilizaron para realizar en análisis fueron los siguientes:

- Base de datos anonimizada de Pedimentos de Exportación Definitiva para el período 2015 - 2021. Los pedimentos son documentos en donde se gravan y regulan las exportaciones (e importaciones), que contiene información relativa a las mercancías (fracción XVI, artículo 2 de la LA). Las variables

¹² Las deducciones totales dispuestas en la declaración anual pueden contener erogaciones que no forman parte de los costos y gastos de ventas, por ejemplo, los donativos otorgados que son deducibles.

utilizadas fueron: ejercicio fiscal, identificador de la empresa, fracción arancelaria de la mercancía, el valor comercial de la mercancía, la unidad de medida, y la cantidad de la mercancía en términos de la unidad de medida.

- Declaraciones Anuales período 2015-2021 debidamente anonimizadas. En donde, se utilizaron las variables: ejercicio fiscal, identificador (anonimizado) de la empresa, total de ingresos acumulables y total de deducciones.

En el análisis se consideraron a las exportaciones definitivas. Enseguida se describe la estimación del precio de referencia. Para cada ejercicio fiscal y empresa se realizó el siguiente procedimiento:

Sea la empresa $j = 1, 2, \dots, N$, con fracciones arancelarias $i = 1, 2, \dots, n_j$

1. Se calculó el precio unitario por cada fracción arancelaria de exportación, considerando la suma del valor de exportación de cada registro respecto a la cantidad total exportada, de la fracción arancelaria i de la empresa j :

$$\text{precio unitario}_{ij} = \frac{\text{valor de exportación de la fracción}_{ij}}{\text{cantidad exportada de la fracción}_{ij}}$$

2. Para la empresa j se calculó la proporción que representan las exportaciones definitivas respecto al total de ingresos:

$$\text{proporción exportación}_j = \frac{\sum_i^{n_j} \text{valor comercial de la fracción}_{ij}}{\text{total de ingresos acumulables}_j}$$

3. Para cada fracción arancelaria i de la empresa j , se calculó la proporción de ingresos que contribuyó cada fracción arancelaria respecto a todas las fracciones arancelarias,

$$\text{proporción fracción}_{ij} = \frac{\text{valor comercial de la fracción}_{ij}}{\sum_i^{n_j} \text{valor comercial de la fracción}_{ij}}$$

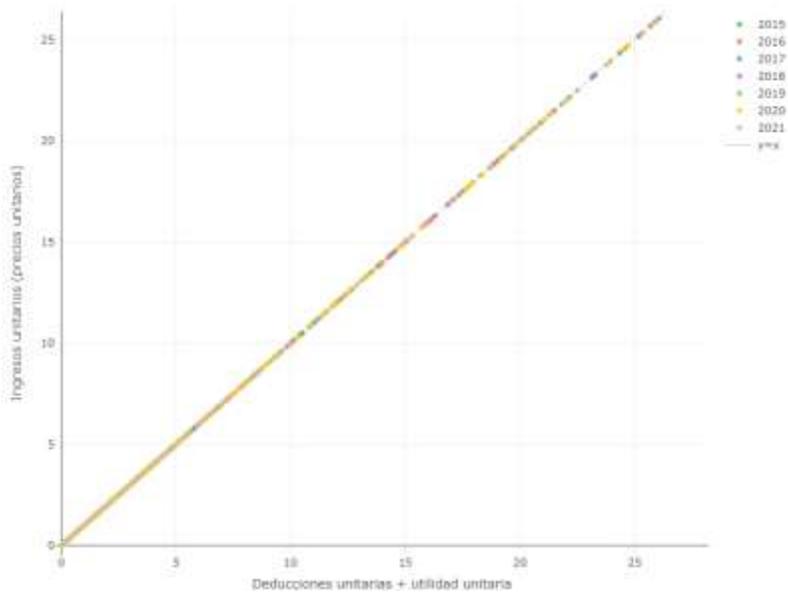
4. Considerando el resultado obtenido en el paso 2, se estimó la deducción asociada a la actividad de exportación de la empresa j .

$$\text{deducción exportación}_j = \text{total de deducciones}_j \times \text{proporción exportación}_j$$

5. Se estimó la deducción unitaria de la fracción i de la empresa j :

$$\text{deducción unitaria}_{ij} = \frac{\text{deducción exportación}_j \times \text{proporción fracción}_{ij}}{\text{cantidad exportada de la fracción}_{ij}}$$

Gráfica 9. Dispersión del Ingreso unitario vs Costo Producción +Gasto de Venta + Utilidad y la función identidad ($y = x$).



Fuente: Elaboración propia, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

En la

Gráfica 9 se observa la dispersión del *Ingreso unitario* ~ *Costo Producción + Gasto de Venta + Utilidad* y la función identidad ($y = x$). En general puede observarse que la identidad planteada de inicio puede corroborarse a través de los datos plasmados en las declaraciones anuales y se cumple para los ingresos registrados en los pedimentos de exportación, ya que todas las observaciones se dibujan sobre la línea idéntica.

En la

Gráfica 10, se muestran los pares ordenados ($x = \text{precio unitario}$, $y = \text{deducción unitaria}$) para cada fracción arancelaria, empresa exportadora y año de registro. Cabe resaltar que, en cada empresa, esta deducción unitaria se estimó específicamente para la exportación de cada fracción arancelaria, por lo que, se incluyen todos los gastos asociados a la fracción arancelaria en cuestión. Con ayuda de una recta idéntica ($y = x$) es posible identificar observaciones que se encuentran por debajo de la recta, indicando un mayor gasto que los ingresos obtenidos (Precio unitario inferior a las deducciones unitarias), esto podría sugerir

un proceso económico que no es factible aceptar o sostener, en donde el monto de gasto es superior al monto que ingresa a la empresa.

Las observaciones que se dibujan sobre la recta idéntica corresponden a empresas y fracciones arancelarias cuyos ingresos (precios) son enteramente correspondientes a los costos de producción, es decir, que el proceso económico de generar o agregar valor no repercute en obtener más allá del valor de la inversión. Así, las observaciones que se dibujan en la sección superior que determina la recta pueden atribuirse a variaciones positivas de la utilidad, es decir, que corresponden a las ganancias que las empresas aceptaron por su actividad económica. Este último grupo de empresas puede considerarse un referente para evaluar el comportamiento de las empresas respecto a la identidad inicial.

Gráfica 10. Dispersión de precios y deducciones (unitarios) y la función identidad ($y = x$).



Fuente: Elaboración propia, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

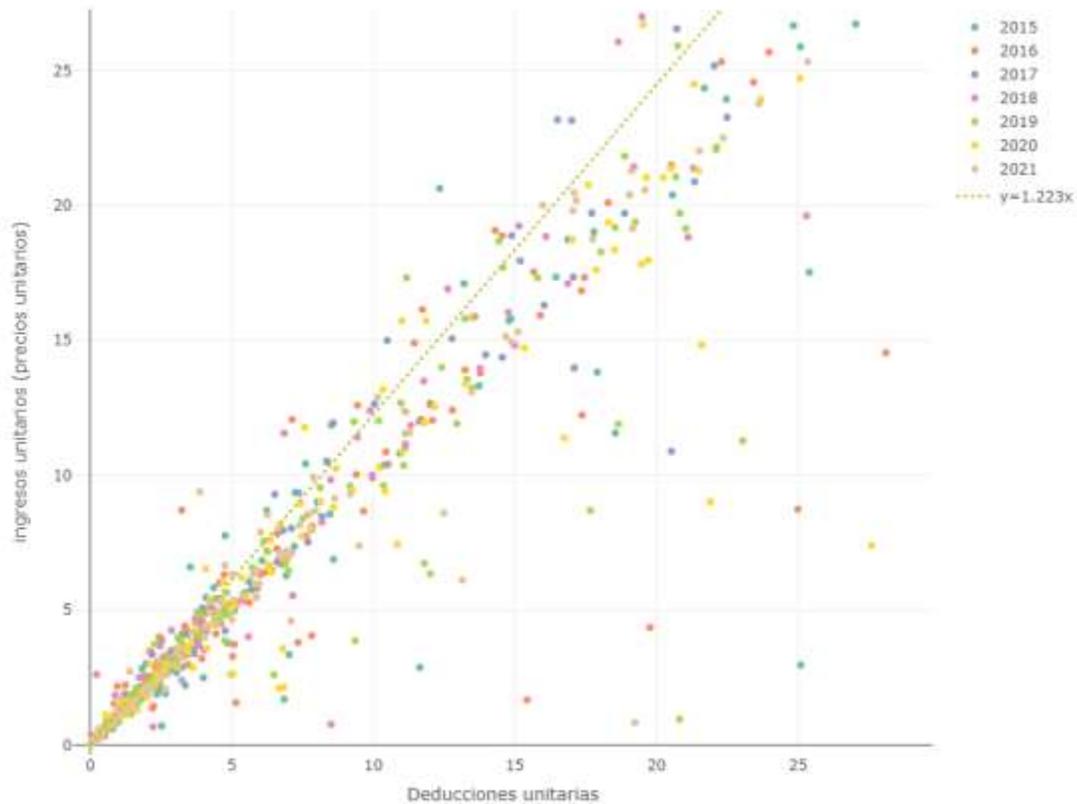
1. Se realizó un ajuste de regresión lineal considerando como variable dependiente a los ingresos, y como variable explicativa las deducciones, para cada año, fracción arancelaria y empresa sin intercepto, puesto que se esperaría que un gasto de cero, diera como resultado un ingreso igual a cero:

$$y = \beta x + u$$

La

Gráfica 11 muestra el ajuste de los valores considerados ($\hat{y} = 1.2231x$), y todos los puntos a comparar (para determinar cuáles se encuentran por debajo del ajuste). La estimación indica que las empresas tienen en promedio, por las fracciones arancelarias que exportan, un porcentaje de utilidad equivalente al 22.31% respecto a sus costos de venta y gastos de venta (deducciones). Este resultado se encuentra cercano a lo establecido en la fracción IV del artículo 58 del Código Fiscal de la Federación (CFF), en el cual establece que, para determinar presuntivamente la utilidad fiscal para el giro industrial de metales y plantas minero-metalúrgicas, se puede aplicar un coeficiente del 25% a los ingresos brutos declarados o determinados presuntivamente.

Gráfica 11. Dispersión de precios y deducciones (unitarias) y ajuste de regresión lineal.



Fuente: Elaboración propia, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

En la Tabla 9 se muestra los resultados de la regresión entre precios y costos, donde se observa que la variable de deducciones es estadísticamente significativa. Además, la bondad de ajuste del modelo (R^2) es de 0.985, lo que permitió corroborar la precisión del modelo.

Tabla 9. Resultado del ajuste: ingresos unitarios respecto a deducciones unitarias.

Variable	Valor estimado	Error estándar	t-valor	P-value
Deducciones unitarias	1.2231	0.0049	247.20	<2e-16

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

- Debido a que los resultados muestran un buen ajuste y explicación de los datos, se replicó el ajuste para cada ejercicio fiscal, con el objetivo de capturar diferentes condiciones que se pudieron haber presentado en cada ejercicio (véase Tabla 10).

Tabla 10. Resultado del ajuste: ingresos unitarios respecto a deducciones unitarias, por ejercicio.

Ejercicio	Valor estimado	Error estándar	t-valor	P-value
2015	1.0766	0.0012	933.10	<2e-16
2016	1.1193	0.0004	3,007.00	<2e-16
2017	1.1236	0.0004	2,604.00	<2e-16
2018	0.9381	0.0073	128.60	<2e-16
2019	1.4362	0.0121	118.40	<2e-16

Ejercicio	Valor estimado	Error estándar	t-valor	P-value
2020	1.1693	0.0005	2,297.00	<2e-16
2021	1.1217	0.0001	17,169.00	<2e-16

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

- Finalmente, con las estimaciones del paso 7 se tienen los registros (de fracción arancelaria, por empresa y por año) que se encuentran por debajo del ajuste, y el precio estimado a considerar como precio de referencia, para cada uno de los registros. Por ejemplo, el precio estimado para 2021 será de 1.12 veces la deducción unitaria asociada a la fracción correspondiente a la empresa, y de forma general podemos especificarlo como:

$$\begin{aligned} \text{precio de referencia}_{ijt} & \\ &= \text{Valor estimado}_t \\ &\times (\text{costos de produccion unitarios} + \text{gastos de ventas})_{ijt} \end{aligned}$$

Donde se obtiene el precio de referencia de la fracción i exportada por la empresa j en el año $t = 2015, 2016, \dots, 2021$.

7.2 Cálculo del monto de subvaluación y evasión

De manera general, con los precios estimados en la sección anterior, para cada registro de los pedimentos o CFDI, se realizó el siguiente procedimiento:

- Se calculó el precio unitario de la fracción arancelaria (i) de la empresa (j) en el año t :

$$\text{precio unitario observado}_{ijt} = \frac{\text{valor comercial de la fracción}_{ijt}}{\text{cantidad exportada de la fracción}_{ijt}}$$

- Se calculó la diferencia con respecto al precio de referencia,

$$\text{diferencia}_{ijt} = \text{precio de referencia}_{ijt} - \text{precio unitario observado}_{ijt}$$

- Con ello, se calculó el monto subvaluado, siempre y cuando la diferencia fuese positiva,

$$\text{monto subvaluado}_{ijt} = \text{diferencia}_{ijt} \times \text{cantidad exportada de la fracción}_{ijt}$$

- Con el monto estimado de subvaluación, y debiéndose pagar el ISR por la enajenación de bienes, se estima el monto de impuestos asociado a subvaluación como sigue:

$$\text{ISR no pagado}_{ijt} = \text{monto subvaluado}_{ijt} \times 0.30$$

- Por lo que, el monto calculado en el paso 4 se considera como el monto de impuesto que se estima fue evadido por medio de subvaluación por la exportación de la fracción arancelaria i de la empresa j en el año t . Y finalmente, los montos totales (tanto de subvaluación, paso 3, como de evasión, paso 4, estimados) se obtienen por medio de la suma total de éstos.

7.3 Índice de riesgo

Derivado de la revisión de literatura, diferentes estudios resaltan la importancia de identificar y cuantificar el riesgo del contrabando, dado que la cuantificación directa resulta complicada debido a que la trazabilidad del comercio ilegal es una tarea difícil, y para el caso de este estudio, el comercio exterior de mercancías a

un precio menor del valor real. Por lo tanto, el procedimiento que se describe a continuación tiene como objetivo proporcionar un índice para determinar el nivel de riesgo de subvaluación en la exportación que tienen las empresas mineras. Este índice se calcula a partir de la información que el propio contribuyente declara, y se encuentra construido a partir de tres indicadores de riesgo, que se encuentran ligados empíricamente con la subvaluación de mercancías.

Las bases de datos utilizadas fueron:

- Declaración Anual¹³ Anonimizada. Se utilizaron las variables: ejercicio fiscal, identificador (anonimizado) de la empresa, costo de ventas y/o servicios (por facilidad, de ahora en adelante será nombrado como costo de producción), total de ingresos, ingresos por partes relacionadas e ingresos por partes no relacionadas.
- Base de datos anonimizada de Pedimentos de Exportación Definitiva. Las variables utilizadas fueron: ejercicio fiscal, identificador (anonimizado) de la empresa y el valor comercial de la mercancía.

7.3.1 Cálculo de indicadores de riesgo

Se calcularon los siguientes tres indicadores que empíricamente podrían tener alguna relación con la subvaluación y que podrían brindar información relacionada al riesgo de incurrir en este esquema. En cada ejercicio fiscal $t = 2015, 2016, \dots, 2021$ y para cada empresa $j = 1, 2, \dots, N$ se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

1. El primer indicador de riesgo (Ind_1) mide la razón existente entre los costos de producción e ingresos totales. Los ingresos totales reflejan los costos de producción y algún margen de utilidad.

$$Ind_1 = \frac{\text{Costo de Producción}_{jt}}{\text{Ingresos totales}_{jt}}$$

Supuesto: mientras el indicador se aproxime a uno, mayor probabilidad de que dicha empresa se encuentre subvaluando. Es decir, dado que los costos de producción son cercanos a los ingresos totales no se obtiene un margen de utilidad, lo cual contradice que el sector minero tiene altas tasas de retorno, dando indicios de algún tipo de subvaluación.

2. El segundo indicador de riesgo (Ind_2) mide el valor de las exportaciones respecto a los costos de producción. Los costos de producción comprenden costos de la venta de productos (esto incluye exportación y comercio nacional) y servicios. En general, las exportaciones sólo corresponden a una fracción de los costos de producción.

$$Ind_2 = \frac{\text{Exportaciones}_{jt}}{\text{Costo de Producción}_{jt}}$$

Supuesto: mientras mayor representatividad o preponderancia tenga la actividad de exportación en la producción, mayor será incentivo de subvaluar. Por lo que, al ser una actividad importante, se destina un porcentaje alto de los recursos. Sin embargo, resulta ser un indicador de riesgo debido a que, también proporciona una cuantificación de las exportaciones y a mayor monto de exportaciones, se encuentra asociada una mayor posibilidad de hallar algún tipo de subvaluación.

¹³ Se consideraron a las empresas que, en su declaración, tuvieran información en las variables de interés.

3. El tercer indicador de riesgo (Ind_3) mide la actividad comercial de la empresa con sus partes relacionadas.

$$Ind_3 = \frac{|Ingresos\ netos\ por\ partes\ relacionadas_{jt}|}{|Ingresos\ netos\ por\ partes\ relacionadas_{jt}| + |Ingresos\ netos\ por\ partes\ no\ relacionadas_{jt}|}$$

Supuesto: mientras mayor sea la proporción de actividad comercial con empresas relacionadas, mayor incentivo de efectuar operaciones de exportación subvaluadas. Se encuentra relacionado a la subvaluación debido a que, como se comentó en el apartado de esquemas de evasión, las empresas con partes relacionadas podrían fijar un precio menor al real (menor al que fijarían con una empresa no relacionada), por lo que, existiría un mayor riesgo en aquellas empresas con un mayor porcentaje de ingresos provenientes de las partes relacionadas.

Como se muestra en los supuestos de cada indicador, todos tienen el mismo sentido, es decir, mientras más grande sea el indicador se esperaría un mayor riesgo de subvaluación. Aunado a lo anterior, el ind_1 y el ind_3 se encuentran acotados, sus valores van de cero a uno (para el caso del ind_2 , en los pocos registros el valor se acotó a 1 para mantener la escala). Por lo tanto, los indicadores de riesgo se encuentran en el intervalo $[0,1]$, y a mayor valor, indicarían un mayor riesgo de subvaluación.

7.3.2 Cálculo del índice de riesgo

Para la construcción del índice de riesgo se propone combinar en un solo índice la información proporcionada por los cuatro indicadores de riesgo expuestos en la sección anterior. La construcción propuesta consiste en una combinación lineal de los mismos y posteriormente una estandarización. Para determinar los coeficientes que definan la combinación lineal existen distintas estrategias, ver por ejemplo a Lozano, *et al* (2018). En esta propuesta la determinación de los pesos se realizó con base en un modelo de regresión donde la variable respuesta contiene información de los montos subvaluados por cada empresa y como variables explicativas a los índices de riesgo. El índice propuesto tiene como objetivo general capturar la información explicada por los indicadores, pero con la ventaja de obtener un solo valor para medir el riesgo, adicionalmente, al tratarse de una combinación lineal de los indicadores, se evita el problema que podría surgir debido a la multicolinealidad¹⁴ cuando se manejan indicadores individuales.

Para calcular el índice de riesgo se procedió de la siguiente manera.

1. Con los resultados de subvaluación obtenidos a partir de pedimentos de exportación con el método de relación Ingresos vs Costos anual, se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple (en un conjunto de prueba, donde todas las empresas registraron subvaluación mayor a 26 mil pesos¹⁵), con variable respuesta el logaritmo del monto de subvaluación y con variables explicativas los tres indicadores de riesgo:

$$\text{subvaluación con el método IvsC} \sim (\beta_1 \times Ind_1) + (\beta_2 \times Ind_2) + (\beta_3 \times Ind_3)$$

Con este ajuste se analizó la pertinencia de: 1) la dirección del indicador, tratándose de un indicador de riesgo, que empíricamente a mayor valor tendría asociado un mayor riesgo, se esperaría que los

¹⁴<https://www.statlect.com/fundamentals-of-statistics/multicollinearity>; <https://statisticsbyjim.com/regression/multicollinearity-in-regression-analysis/>

¹⁵ Este monto fue considerado al hacer un análisis del comportamiento acumulado de los montos de subvaluación, y dado que a partir de este monto se observó un comportamiento diferente respecto a los valores inferiores, se consideró como un monto a partir del cual se podría considerar que existe subvaluación.

parámetros estimados fueran positivos; 2) incluir al indicador, lo cual se midió a través de la significancia del indicador (a través del *p-value*) y de la bondad de ajuste de todos los indicadores; y finalmente, 3) la ponderación de cada indicador, dado que los tres indicadores están delimitados al intervalo [0,1], se puede considerar cada parámetro estimado como el peso de los indicadores, y posteriormente construir un índice a partir de su combinación. Cabe resaltar que todos los parámetros estimados son positivos, señalando que a medida que crecen, podría existir un mayor riesgo de subvaluación.

Los resultados completos de estos ajustes se encuentran en el Anexo 12.6.

2. Dado que, los tres parámetros ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) resultaron ser positivos y estadísticamente significativos, se confirmó su relación empírica con las mediciones realizadas de subvaluación y los tres indicadores se agregaron en un índice. Con esta agregación se elimina cualquier efecto de multicolinealidad que pudiera existir cuando se manejan indicadores separados.

$$\text{índice de riesgo con el método IvsC} = \frac{(\beta_1 \times \text{Ind}_1) + (\beta_2 \times \text{Ind}_2) + (\beta_3 \times \text{Ind}_3)}{\beta_1 + \beta_2 + \beta_3}$$

Cabe resaltar que la división que se realiza, a partir de la suma de los parámetros estimados es para mantener la dimensión del índice y éste se encuentre en el intervalo [0,1].

3. Se ajustó un modelo de regresión lineal simple para verificar que el índice calculado en el paso 2 conserve la información de la regresión lineal múltiple calculada en el paso 1:

$$\text{subvaluación con el método IvsC} = \beta_t \times \text{índice de riesgo con el método IvsC}$$

Los resultados de estos ajustes se encuentran en el Anexo 12.6.

4. Se calculó el índice de riesgo en todas las empresas, así como se menciona en el paso 2.
5. Finalmente, para valorar la pertinencia del indicador de riesgo se realizó un análisis del comportamiento medio del índice por categorías, estas categorías se hicieron con cortes de 0.1 en el intervalo [0,1].

8 Resultados

Los resultados del método de Ingresos vs Costos, aplicado a cada ejercicio fiscal, se presenta en la Tabla 11. Esta selección está basada en que es un método que concentra la información de costos de producción, gastos de venta y precio de exportación declarado por las propias empresas. El conjunto de puntos define un comportamiento de la industria y permite aprovechar la información contable, lo cual permite tener un estimado de los precios a los que se venden los minerales, en la exportación, a partir de los mismos datos de las empresas y con ello contrastar el valor que al que los minerales fueron exportados.

Se ensayaron estrategias adicionales para valorar subvaluación aplicadas a pedimentos de exportación de las industrias mineras para conocer los distintos escenarios de subvaluación. Estas estrategias pueden dividirse en dos grupos: las que implican relaciones económicas-contables y las correspondientes a métodos estadísticos. Adicionalmente, se documentaron precios a partir de referencias internacionales para valorar las ventas de exportación registradas en CFDI. Los resultados se encuentran a disposición del SAT.

8.1 Subvaluación a partir de la relación IvsC

Los resultados del monto de subvaluación y el ISR asociado a éste se encuentran en la Tabla 11, también se presenta el porcentaje que representan los montos estimados respecto al total de exportaciones de minerales, por año. El monto de mercancías subvaluadas del periodo 2015-2021 ascendió a 75,003 millones de pesos, induciendo una evasión del ISR de 22,501 millones de pesos, lo que representa una tasa de evasión de 9.60% respecto a las mercancías exportadas.

Tabla 11. Monto de subvaluación estimado, por ejercicio fiscal. Millones de pesos.

Año	Exportaciones	IvsC anual		ISR	
		Monto	Porcentaje	Monto	Porcentaje
2015	76,323	4,360	5.71	1,308	1.71
2016	92,204	10,263	11.13	3,079	3.34
2017	97,489	7,141	7.33	2,142	2.20
2018	103,011	115	0.11	35	0.03
2019	103,045	21,246	20.62	6,374	6.19
2020	143,532	17,209	11.99	5,163	3.60
2021	165,383	14,669	8.87	4,401	2.66
Total	780,987	75,003	9.60	22,501	2.88

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

En los resultados por año, resalta el ejercicio 2019, con el mayor monto de subvaluación estimado, y, por ende, el mayor monto estimado de evasión de ISR, tanto en cifras absolutas como en porcentaje. En contraste, destaca el 2018 con el monto y el porcentaje más bajo en el periodo estudiado.

Con los datos del 4° trimestre de los informes trimestrales al Congreso de la Unión¹⁶, se puede dimensionar el monto estimado de ISR que se dejó de pagar a consecuencia del monto subvaluado estimado, como lo muestra la

Tabla 12. En el periodo de estudio, se estima que el ISR por subvaluación representa 11.68% del total recaudado, es decir, poco más de la décima parte. Sin embargo, desglosando los montos por ejercicio fiscal, se vislumbran algunos años con porcentajes más altos, como es el caso del 2019 y 2020, en donde también coinciden en ser los más altos en cifras absolutas. El siguiente más grande es 2021, en cifras absolutas, sin embargo, su porcentaje respecto a lo recaudado es uno de los más bajos. En este escenario, el 2018 también se mantiene como el ejercicio fiscal con el menor monto de evasión de ISR estimado.

Asimismo, el ISR estimado por subvaluación se puede dimensionar respecto al PIB del subsector 212 (cifras detalladas en la Gráfica 1, del análisis del subsector). En esta comparación resalta que, respecto al PIB, el ISR

¹⁶Elaborados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con datos del Servicio de Administración Tributaria. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/es/Finanzas_Publicas/Informes_al_Congreso_de_la_Union

por subvaluación mantiene el mismo orden que en cifras absolutas, es decir, que a mayor monto de ISR por subvaluación también es mayor el porcentaje respecto al PIB.

Tabla 12. Monto de ISR estimado respecto al ISR recaudado y respecto al PIB del subsector 212, por ejercicio fiscal. Millones de pesos.

Año	Montos en millones de pesos			Porcentaje del ISR por subvaluación	
	ISR recaudado	PIB	ISR por subvaluación	Respecto al ISR recaudado	Respecto al PIB
2015	9,920	178,588	1,308	13.19	0.73
2016	17,711	185,168	3,079	17.38	1.66
2017	28,806	185,080	2,142	7.44	1.16
2018	33,977	182,509	35	0.10	0.02
2019	23,810	175,949	6,374	26.77	3.62
2020	24,205	174,965	5,163	21.33	2.95
2021	54,202	187,068	4,401	8.12	2.35
Total	192,630	-	22,501	11.68	-

Fuente: Cálculos propios, con base en los informes trimestrales de la SHCP al Congreso de la Unión, e INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), año base 2013.

En la siguiente tabla se muestran a los principales contribuyentes, identificados en este esquema, y su monto de subvaluación estimado; en donde los cinco contribuyentes mostrados concentran el 80.35% del monto subvaluado total. En esta tabla destacan, principalmente, el contribuyente 3 y 5; el primero resalta debido a que sólo se encuentran datos de exportación en el periodo 2018-2020, sin embargo, con estos tres años se posicionó como uno de los montos más importantes en subvaluación; el segundo se encuentra en un escenario donde la estimación de un solo año (2019) lo apunta como uno de los cinco primeros, a diferencia del primer caso, este contribuyente tuvo exportaciones en un periodo más largo (2016-2021), en el cual, en cinco de los seis años de este periodo se estimó un monto igual a cero de subvaluación.

Por su parte, los primeros dos contribuyentes concentraron el 64.81% del monto total de subvaluación estimado; exceptuando al 2018, entre ambos contribuyentes aportan entre 51.34% (en 2020) y 87.68 (en 2021), en el periodo de estudio.

Tabla 13. Contribuyentes con el mayor monto de subvaluación total, por ejercicio fiscal. Millones de pesos.

Contribuyentes	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Contribuyente1	Monto	1,626	4,004	4,453	0	7,684	4,220	7,921	29,909
	%	37.30	39.01	62.36	0.00	36.17	24.53	54.00	39.88
Contribuyente2	Monto	805	2,587	1,462	0	4,289	4,615	4,941	18,699
	%	18.45	25.21	20.48	0.00	20.19	26.82	33.68	24.93
Contribuyente3	Monto	ND	ND	113	81	80	4,307	ND	4,580
	%	ND	ND	1.58	70.00	0.38	25.03	ND	6.11

Contribuyentes	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Contribuyente4	Monto	249	221	14	0	1,296	1,098	978	3,856
	%	5.71	2.15	0.20	0.00	6.10	6.38	6.67	5.14
Contribuyente5	Monto	ND	0	0	0	3,220	0	0	3,220
	%	ND	0.00	0.00	0.00	15.15	0.00	0.00	4.29
Total (top5 contribuyentes)	Monto	2,680	6,812	6,043	81	16,570	14,240	13,840	60,265
	%	61.46	66.38	84.62	70.00	77.99	82.75	94.35	80.35
Total		4,360	10,263	7,141	115	21,246	17,209	14,669	75,003

Nota: ND indica un dato No Disponible, esto quiere decir que no se encontró al contribuyente en la base de exportaciones en el ejercicio al que se refiere.

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

Cabe mencionar que, dentro del conjunto de contribuyentes que se estimó que incurrieron en subvaluación se identificaron a 29 que tienen asociado un monto de evasión por sólo un año, y que también sólo exportaron en ese año, por lo que, en los demás años del periodo de estudio no realizaron exportaciones de minerales. El monto total de subvaluación por este conjunto asciende a 706 mdp, y el año con el monto más alto fue el 2015, con 609 mdp, cifra que representa 86.23% del monto estimado dentro de este comportamiento particular, y lo ocasionan cinco empresas. Una posibilidad, como lo ejemplifica la APA (2015) en su estudio, es que pudieran existir empresas que sólo se dedicaron a realizar algunas operaciones, no necesariamente lícitas y que posteriormente no aparecieron de nuevo, por lo que su objetivo pudo haber sido solo para trasladar minerales a otros países.

Un análisis por fracción arancelaria es presentado en la Tabla 14, en donde se vislumbra que los principales cinco puestos contemplan a los minerales más importantes que México produce a nivel mundial (ver Tabla 16), es decir, aquellos minerales con mayor producción también presentan los mayores montos de subvaluación estimados. La quinta fracción presentada se encuentra dentro de un conjunto denominado "los demás", sin embargo, pertenece a la partida que incluye a los minerales de los metales preciosos y sus concentrados.

Aunado a lo anterior, estas fracciones suman el 92.18% del monto total de subvaluación estimado, siendo el 84.76% la cifra más baja registrada (en 2018) y 97.93% la cifra más alta (2016). Este resultado permite tener un escenario más completo de la importancia de estos minerales, por ejemplo, el cobre, en dos años (2017 y 2019), representa poco más del 42% del monto total de subvaluación estimado, el plomo en 2021 concentró el 54.17%, y la plata en 2018 el 70%. Esto da cuenta de que no sólo en conjunto estos minerales son importantes, sino que su relevancia se presenta de manera independiente.

Tabla 14. Fracciones arancelarias con el mayor monto de subvaluación total, por ejercicio fiscal. Millones de pesos.

Fracción arancelaria	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
26030001-Minerales de cobre y sus concentrados.	Monto	1,663	1,259	3,041	21	9,186	5,138	4,069	24,376
	%	38.13	12.27	42.58	17.82	43.24	29.86	27.74	32.50
	Monto	1,192	4,034	1,472	0	3,462	3,047	7,947	21,154

Fracción arancelaria	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
26070001-Minerales de plomo y sus concentrados.	%	27.35	39.30	20.61	0.00	16.29	17.70	54.17	28.20
26161001-Minerales de plata y sus concentrados.	Monto	1,018	2,307	1,193	81	2,551	5,280	885	13,314
	%	23.35	22.48	16.70	70.00	12.01	30.68	6.03	17.75
26080001-Minerales de cinc y sus concentrados.	Monto	340	2,294	683	6	2,601	2,078	954	8,956
	%	7.79	22.35	9.56	5.25	12.24	12.08	6.51	11.94
26169099-Los demás.	Monto	17	158	50	5	208	729	171	1,338
	%	0.39	1.54	0.70	4.25	0.98	4.24	1.16	1.78
Total (Top5 fracciones)	Monto	4,230	10,051	6,439	112	18,008	16,272	14,026	69,138
	%	97.01	97.93	90.16	97.30	84.76	94.56	95.61	92.18
Total		4,360	10,263	7,141	115	21,246	17,209	14,669	75,003

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

En la Tabla 15 se listan los países destino de las exportaciones de minerales, las cuales presentan los mayores montos de subvaluación, los cinco países en la tabla concentran el 83.40% del monto subvaluado en el periodo de estudio. Destaca China con el mayor monto de subvaluación, cuya representatividad porcentual va de 21.31% (en 2018) hasta 79.21% (en 2021). Esto podría deberse a que, retomando los datos de la balanza comercial (Tabla 3), China es el principal país destino de minerales de México, algo similar con lo que sucede con Corea del Sur y Estados Unidos. No obstante, en el caso de China, hay casos de estudio, como el de Fuentes-Díaz (2014), en los que se ha concluido que, derivado de cierta problemática en algunos territorios del país, se ha desembocado en la exportación ilegal de minerales hacia China.

Otro caso a destacar es Canadá, que es el país con mayor inversión extranjera directa en este subsector, seguido por Estados Unidos (Gráfica 8), y ambos se encuentran dentro de los principales países destino con los mayores montos de subvaluación, cuya importancia en conjunto va de 2.54% (en 2018) hasta 17.30% (en 2016).

Tabla 15. Países destino de las exportaciones de minerales con el mayor monto de subvaluación total, por ejercicio fiscal. Millones de pesos.

País	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
China	Monto	2,245	2,813	4,334	25	13,236	9,948	11,619	44,218
	%	51.48	27.40	60.69	21.31	62.30	57.81	79.21	58.96
Corea del Sur	Monto	178	2,915	924	2	1,544	691	240	6,493
	%	4.09	28.40	12.93	1.64	7.27	4.01	1.64	8.66
Canadá	Monto	462	1,629	856	0	866	781	998	5,592
	%	10.59	15.88	11.98	0.00	4.08	4.54	6.80	7.46
Estados Unidos De América	Monto	54	146	286	3	2,005	566	278	3,338
	%	1.23	1.42	4.01	2.54	9.44	3.29	1.90	4.45
Países Bajos	Monto	0	20	45	63	0	2,784	0	2,912

País	Cifra	Monto de subvaluación							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
	%	0.00	0.19	0.63	55.08	0.00	16.18	0.00	3.88
Total (top5 países)	Monto	2,938	7,522	6,444	93	17,651	14,770	13,135	62,554
	%	67.39	73.30	90.24	80.57	83.08	85.83	89.54	83.40
Total		4,360	10,263	7,141	115	21,246	17,209	14,669	75,003

Fuente: Cálculos propios, con base en los pedimentos de exportación y declaración anual de las empresas.

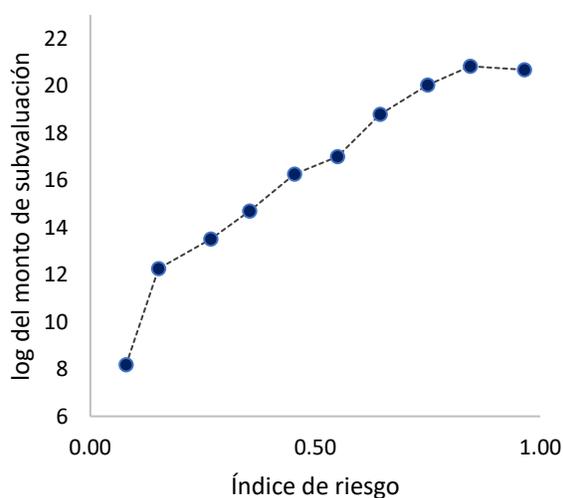
8.2 Resultados del índice de riesgo

Los tres coeficientes de los indicadores de riesgo asociados simultáneamente al monto de subvaluación fueron positivos y significativos según el ajuste realizado, esto quiere decir que los indicadores se integran en la misma dirección y aportan positivamente al índice. A partir del ajuste, el índice de riesgo queda de la siguiente forma:

$$\text{índice de riesgo con el método IvsC} = \frac{(13.08 \times Ind_1) + (5.99 \times Ind_2) + (3.20 \times Ind_3)}{13.08 + 5.99 + 3.20}$$

Para valorar la pertinencia del índice de riesgo, que fue construido a partir de los tres indicadores de riesgo descritos en el apartado metodológico, con respecto al monto de subvaluación, se construyeron categorías del índice de riesgo y en cada una de ellas se estudió el promedio de subvaluación. La Gráfica 12 muestra el comportamiento del índice y los resultados de subvaluación.

Gráfica 12. Logaritmo del monto de subvaluación e índice de riesgo.



Categoría del índice	Promedio del índice	Promedio de log(monto de subvaluación)
[0,0.1]	0.08	7.68
(0.1,0.2]	0.15	11.75
(0.2,0.3]	0.27	13.00
(0.3,0.4]	0.35	14.20
(0.4,0.5]	0.45	15.76
(0.5,0.6]	0.55	16.50
(0.6,0.7]	0.64	18.28
(0.7,0.8]	0.75	19.52
(0.8,0.9]	0.84	20.32
(0.9,1]	0.96	20.17

Fuente: Cálculos propios.

Los resultados obtenidos muestran una concordancia entre el índice de riesgo con el método de la relación IvsC, puesto que, conforme aumenta el índice, también se exhibe un mayor riesgo de subvaluación, dado que se encuentra asociado un mayor monto promedio de subvaluación. Lo anterior indica que la construcción del índice se conduce respecto a lo esperado empíricamente, en donde, conforme mayor valor (cercano a 1), se considera que existen mayores incentivos o riesgo para cometer subvaluación. Sin embargo, se debe considerar con la debida reserva, ya que un mayor riesgo no necesariamente indica que se incurra

en un esquema de subvaluación, sino que, se cuantifica el riesgo de que se incurra en contrabando por subvaluación.

Debido a este comportamiento consistente, el índice puede considerarse como una herramienta de diagnóstico y monitoreo, que brinde información sobre el grado de riesgo que presenta una empresa en la práctica de subvaluación. Esta versión del índice es susceptible de mejoras a través de la incorporación de mayor que se tenga disponible.

9 Conclusiones

Se plantearon diversas estrategias para el estudio de subvaluación de mercancías en las exportaciones de la industria minera. La metodología propuesta permitió verificar que existen empresas cuyo comportamiento de exportaciones y costos de producción se apega a un comportamiento o patrón general que definen las empresas en esta industria. También permitió identificar empresas que no se apegan a dichas conductas generales de costos de producción y que las cifras que reportan las ubican como susceptibles de realizar evasión del ISR por subvaluación de mercancías en sus exportaciones.

De manera general, el monto de mercancías subvaluadas en el periodo 2015-2021 ascendió a 75,003 millones de pesos, causando una afectación a la recaudación del ISR de 22,501 millones de pesos, lo cual representa el 11.68% del ISR recaudado en el subsector. Y sobresale el ejercicio 2019, cuya evasión estimada del ISR representa 26.77% del ISR recaudado en ese año y que también equivale a 3.62% respecto al PIB del subsector, siendo los porcentajes más altos presentados en el periodo de estudio.

En este sentido, las cinco fracciones con mayores montos de subvaluación también resultan ser de los principales minerales (metálicos) producidos por México a nivel mundial, concentrando alrededor del 90% del monto de subvaluación total, siendo las fracciones que incluyen al cobre, plomo, plata, zinc y una agrupación de metales preciosos.

Por otra parte, se propusieron tres indicadores de riesgo y un índice compuesto de riesgo, como herramientas para el monitoreo del comportamiento de subvaluación en exportaciones. Fue posible asociar positivamente al índice general con los resultados de subvaluación obtenidos. La interpretación del índice refleja el riesgo de subvaluación de manera directa, mientras más alto sea el valor del índice de una empresa, se asocia un mayor riesgo de subvaluación.

Tanto en el contexto nacional como internacional, el estudio del contrabando es difícil de identificar y cuantificar; sin embargo, los hallazgos apuntan principalmente al análisis y reporte de casos de estudio, centrándose en minerales con mayor riesgo de comercio ilícito, minerales en conflicto y aquellos que destacan por su importancia económica en muchas regiones y países. En este sentido, este primer estudio constituye un primer acercamiento al estudio de la evasión, a nivel de microdatos, de la industria minera.

Si bien se encontró en la literatura que el contrabando está mayormente ligado a actividades (o esquemas) ilegales más grandes como la minería ilegal, lavado de dinero, narcotráfico, comercio de mercancías prohibidas; también está ligado a la evasión de impuestos. Uno de los problemas más recurrentes recae en la determinación de análisis sistemáticos y metodologías para medir la magnitud del contrabando debido a la falta de registro en las bases de datos oficiales. De modo que, resalta la importancia de contar con indicadores de riesgo y del alcance del contrabando, mismos que se pueden instrumentar a través del contraste de información de fuentes oficiales con estimaciones a través de la producción declarada, cifras de exportaciones e importaciones.

10 Recomendaciones

Derivado del estudio y análisis del subsector 212, de la literatura revisada y los resultados obtenidos por el esquema de subvaluación, se desprenden las siguientes recomendaciones:

- En el caso de CFDI, se sugiere realizar una revisión de las unidades de medida disponibles a las empresas mineras para declarar sus transacciones. A manera de ejemplo, fue posible localizar registros con las siguientes unidades de ventas: "Mutuamente definido", "Lotes", "Piezas", "Unidades", y "No disponible". También, para la unidad "Tonelada ensayo" incorporar un campo para la descripción técnica de la tonelada ensayo vendida, ya que en los pedimentos existen las claves, pero existen campos abiertos con descripciones.
- Con el fin de que la autoridad fiscal tenga mayor precisión en el cálculo de las contribuciones que debe cobrar, se sugiere un análisis a manera conjunta con expertos en sectores específicos que permitan la correcta clasificación de la mercancía ya que en los datos analizados se encontraron exportaciones bajo el concepto de "Minerales preciosos", "Mineral de hierro", "Mineral de plata", "Concentrado de", "Chatarra de ..." conceptos que no permiten caracterizar con precisión las mercancías vendidas al exterior y, por ende, verificar el comportamiento de las transacciones con las cotizaciones internacionales de dichos productos.
Lo anterior tendría como objetivo reunir información para mejorar mecanismos de control y monitoreo de las operaciones de comercio exterior, optimizar y focalizar operativos para la detección de casos sospechosos de contrabando, en particular dirigido a la revisión de minerales con mayor impacto económico, mayor demanda y con prohibiciones o cuotas en los diferentes socios comerciales de México.
- Se sugiere solicitar en la declaración anual, información desagregada de ingresos, para poder diferenciar los ingresos obtenidos por exportación de los ingresos nacionales. Con esta información se podría hacer un cruce de información entre la declaración anual y los pedimentos de exportación, de forma general; e inclusive podría ser utilizada para instrumentar algún indicador de riesgo.

11 Referencias

Ahene-Codjoe, A. A., Alu, A. A., & Mehrotra, R. (2022). Abnormal pricing in international commodity trading: Evidence from Ghana. *International Economics*.

Azamar Alonso, Aleida & Téllez Ramírez, Isidro (2022). *Minería en México: panorama social, ambiental y económico*. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/708117/Mineria-en-Mexico-2022.pdf>

BBC News Mundo. (2014, 1 mayo). Minería, el nuevo negocio de los carteles mexicanos. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/03/140318_mexico_mineria_nuevo_negocio_carteles_narcotrafico_templarios_zetas_an

Blore, S. G. (2006). The lost world: Diamond mining and smuggling in Venezuela. *Partnership Africa Canada*, Ottawa, Occasional Paper, (16), 20. Recuperado de: <https://impacttransform.org/wp-content/uploads/2017/09/2006-Nov-The-Lost-World-Diamond-Mining-and-Smuggling-in-Venezuela.pdf>

Blore, S. (2015). Contraband Gold in the Great Lakes Region-In Region Cross Border Gold Flows Versus Out-Region Smuggling. Disponible en: <https://impacttransform.org/wp-content/uploads/2017/09/2015-May-Contraband-Gold-in-the-Great-Lakes-Region-In-Region-Cross-Border-Gold-Flows-Versus-Out-Region-Smuggling.pdf>

Bonnier, U., & Bonnier, L. (2019). Mapping the Impact of Illicit Trade on the Sustainable Development Goals. New York: TRACIT. Disponible en: https://unctad.org/system/files/non-officialdocument/DITC2019_TRACIT_IllicitTradeandSDGs_fullreport_en.pdf

CAMIMEX (Cámara Minera de México) (2021). Situación de la minería en México 2020. Informe anual 2021. Disponible en: https://camimex.org.mx/application/files/2916/3095/7239/info_2021.pdf

Cámara de Comercio De Bogotá (2008). Los INCOTERMS y su uso en el comercio internacional. Disponible en: https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/3138/3053_Los_INCOTERMS_y_su_uso_en_el_comercio_internacional2.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas) (2018). El Sector Minero y su Importancia en las Finanzas Públicas de México, 2007-2017. México. Disponible en: <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2018/cefp0342018.pdf>

De Jong, T. (2019). Rapport diagnostic sur la contrebande des diamants en République centrafricaine. Washington, DC: USAID Artisanal Mining and Property Rights Task Order under the Strengthening Tenure and Resource Rights II (STARR II) IDIQ. Disponible en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00XC4F.pdf

Dussel Peters, E. (2000). *La inversión extranjera en México*. CEPAL. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4462/1/S00080670_es.pdf

Dussel E. (2008). Los costos de transporte en las exportaciones mexicanas. En Banco Interamericano de Desarrollo y Centro de Estudios Latinoamericanos David Rockefeller, *Destrabando las Arterias: El Impacto de los Costos de Transporte en el Comercio de América Latina y el Caribe*. <https://www.dusselpeters.com/39.pdf>

Figueroa Ibarra, B. y Monreal Saavedra, R. (2012). *Mi México es Minero*. Benito Juárez, México: Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México.

Foscale Cremades, M. V., Massud Marón, L. F., & Rossello, J. M. (2013). *Precios de transferencia* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas). Disponible en: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5224/foscalepreciosdetransferencial.pdf

Fuentes-Díaz, A. (2015). Narcotráfico y autodefensa comunitaria en "Tierra Caliente", Michoacán, México. *CienciaUAT*, 10(1), 68-82 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441943134006>

Görner, S., Kudar, G., Mori, L., Reiter, S., Samek, R. (2020). The mine-to-market value chain: A hidden gem, October 5. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/the-mine-to-market-value-chain-a-hidden-gem>

Hablich Sánchez, E. M., & Sobrevilla Macías, S. N. (2022). Análisis de la aplicación de los precios de transferencias en las exportaciones de minerales metálicos en el cantón Zaruma periodo 2020. Disponible en: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/18253/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-487.pdf>

Hunter, M. (2018). Curbing illicit mercury and gold flows in West Africa: Options for a regional approach. Vienna: UNIDO. Recuperado de: <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO%20ECOWAS.pdf>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2018a). Sistema de clasificación industrial de América del Norte, México 2018. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/scian/estructura2018.pdf>

___ (2018b). Sistema de Cuentas Nacionales de México: fuentes y metodologías: año base 2013 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2018.

Jennings, N. S. (1998). Visión general de la minería. *Stellman, JM Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid.*

Laurent, M., Ochoa, A., & Urbano, D. (2004). Aproximaciones teóricas al contrabando: el caso del oro antioqueño durante la primera mitad del siglo XIX. *Revista de Estudios Sociales*, (17), 69-78. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n17/n17a07.pdf>

López E, Martínez S. (2015). EL CONTRABANDO ADUANAL Y SU EFECTO NEGATIVO EN EL SECTOR TEXTIL MEXICANO DURANTE EL PERIODO 2006-2012. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58845/Tesis%20Final-Elizabeth%20L%C3%B3pez%20Medina%20Y%20Samuel%20Dzipak%20Mart%C3%ADnez%20Morales%20%20Agosto%202015..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mahmood Z. & Mahmood R. (1993). Under-invoicing of Imports: A Case Study of Pakistan, The Pakistan. *The Pakistan development review*. Part II. Pp. 1141-1155.

Martin, A. (2019). A Golden Web: How India Became One of the World's Largest Gold Smuggling Hubs. Disponible en: <https://www.africaportal.org/publications/golden-web-how-india-became-one-worlds-largest-gold-smuggling-hubs/>

Morillo, M. C. (2005). Análisis de la cadena de valor industrial y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. *Actualidad Contable FACES*, 8(10), 53-70.

MMSD (Proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable) (2002). Abriendo brecha: Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable.

Madariaga José, Marín Jorge y Readhead Alejandra (2019). *Precios de Transferencia y Minería*. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias - CIAT – y la Cooperación Alemana – GIZ. Disponible en: <https://minsus.net/mineria-sustentable/wp-content/uploads/2021/04/precios-de-transferencia-y-mineria.pdf>

OCDE (2011), OCDE Definición Marco de Inversión Extranjera Directa: Cuarta edición, Éditions OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264094475-es>.

SAT, SE, BANXICO, INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (julio a diciembre 2012 - 2020). SNIEG. Información de Interés Nacional.

SAT, SE, BANXICO, INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (julio a diciembre 2012 - 2020). SNIEG. Información de Interés Nacional.

Romo Lozano, José Luis, Zamudio Sánchez, Francisco José, Martínez Gómez, Gladys, & Rodríguez Esparza, Luz Judith. (2018). Uso de un criterio de dominancia para seleccionar un índice de desarrollo humano. *Región y sociedad*, 30(71) <https://doi.org/10.22198/rys.2018.71.a776>

Rubiano Galvis, S. (2018). El mercurio en la minería ilegal de oro en los países del Bioma Amazónico: Diagnóstico de flujos comerciales, información científica y respuestas institucionales. Disponible en: <https://www.gaiamazonas.org/uploads/uploads/books/pdf/Informe Hg FGA RAISG - con mapas.pdf>

Rucevska, I., Thygesen, K., & Sevaldsen, P. (2020). *The Illegal Trade in Chemicals*.

Schubert, S. R., Brutschin, E., & Pollak, J. (2015). *Trade in Commodities, Obstacles to Trade and Illegal Trade*. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/534996/EXPO_STU\(2015\)534996_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/534996/EXPO_STU(2015)534996_EN.pdf)

Secretaría de Economía (2011). *Cadenas Productivas del Sector Minero: Una Guía Metodológica Documento de Divulgación*. Disponible en: https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/guia_metodo_cadenas_prod_sector_minero.pdf

___ (2013). *Guía de Procedimientos Mineros*. Disponible en: https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/mineria/GuiadeProcedimientosMineros.pdf

___ (2021). *Manual del Inversionista en el Sector Minero Mexicano*. Disponible en: https://www.economia.gob.mx/files/gobmx/mineria/manual_del_inversionista.pdf

SENER (Secretaría de Energía), Subsecretaría de Planeación y Transición Energética (2021). *Balance Nacional de Energía 2020*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/707654/BALANCE_NACIONAL_ENERGIA_0403.pdf

SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) (s.f.). *Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2021*. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2021/ivt/04afp/itanfp02_202104.pdf

___ *Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2020*. Disponible en:

https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2020/ivt/04afp/itanfp02_202004.pdf

___ Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2019. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2019/ivt/04afp/itanfp02_201904.pdf

___ Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2018. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2018/ivt/04afp/itanfp02_201804.pdf

___ Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2017. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2017/ivt/04afp/itanfp02_201704.pdf

___ Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2016. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2016/ivt/04afp/itanfp02_201604.pdf

___ Informes sobre la Situación Económica, las Finanzas Públicas y la Deuda Pública: Cuarto Trimestre de 2015. Disponible en: https://www.finanzaspublicas.hacienda.gob.mx/work/models/Finanzas_Publicas/docs/congreso/infotrim/2015/ivt/04afp/itanfp13_201504.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). Estimating transport and insurance costs of international trade – 2018 update. <https://www.oecd.org/sdd/its/Estimating-transport-and-insurance-costs.pdf>

SGM (Servicio Geológico Mexicano) (2020). Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2019, edición 2020. México. Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2019_Edicion_2020.pdf

___ (2021a). Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2020, edición 2021. México. Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2020_Edicion_2021.pdf

___ (2021b). Panorama Minero Del Estado De Zacatecas, edición 2021. México. Disponible en: <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/ZACATECAS.pdf>

Universidad Panamericana (2012). Estudio de Evasión Fiscal del IVA por Subvaluación en Sectores Sensibles de Comercio Exterior: Caso de Textiles y Calzado. Disponible en: http://omawww.sat.gob.mx/cifras_sat/Documents/eva_fis_subv_2012.pdf

12 Anexos

12.1 Importancia del subsector 212 en México

Para ilustrar las cifras e importancia de la distribución de la actividad minera en el país se presenta la Figura 5, que brinda un panorama general de la distribución de las concesiones en el territorio Nacional.

Figura 5. Distribución de las concesiones mineras en México.



Fuente: CartoMinMex del Sistema Integral de Administración Minera (SIAM), Secretaría de Economía, consultado en julio de 2022, recuperado de: <https://portalgs1.economia.gob.mx/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=1f22ba130b0e40d888bfc3b7fb5d3b1b>.

Por otra parte, la Figura 6 muestra la principal actividad minera de cada entidad federativa. Por lo cual, el subsector 212 que engloba las actividades de la extracción de los minerales metálicos y no metálicos y carbón, se encuentran mayormente distribuido a lo largo del territorio nacional, con gran presencia en el noroeste, este, centro y sur del país.

Figura 6. Información sobre la producción minera del país, por entidad federativa.



Fuente: INEGI, recuperado de: <https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/tematicos/mineria.pdf>.

En 2020, México se situaba dentro de las 10 primeras posiciones de producción de 15 minerales a nivel mundial como lo muestra la Tabla 16.

Tabla 16. México y su posición a nivel mundial en la producción de minerales metálicos y no metálicos, en 2020.

Tipo de mineral	Posición	Mineral	Producción (miles de toneladas)		Porcentaje
			Mundial	México	
Metálico	1	Plata	26.32	7.42	28.20
	3	Plomo	4,630.49	468.49	10.12
	4	Zinc	12,588.25	1,008.25	8.01
	5	Molibdeno	303.58	20.58	6.78
	6	Cadmio	22.28	0.98	4.39
	6	Oro	3.28	0.14	4.35
	6	Selenio	2.99	0.11	3.55
	9	Cobre	20,300.32	800.32	3.94
Total			37,877.51	2,306.29	6.09
No metálico	2	Celestita	230.75	59.08	25.60
	2	Fluorita	7,924.27	1,571.27	19.83
	2	Wollastonita	1,178.52	131.52	11.16
	5	Barita	7,650.95	480.95	6.29
	5	Diatomita	2,303.11	144.11	6.26
	7	Yeso	152,877.95	7,977.95	5.22
	8	Sal	270,684.86	9,084.86	3.36
Total			442,850.41	19,449.74	4.39

Nota: los decimales de los porcentajes no necesariamente coinciden con la división debido al redondeo de las cifras.

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2020, edición 2021. Servicio Geológico Mexicano.

12.2 Importación

En esta operación aduanera se regula la mercancía de procedencia extranjera para su internación dentro del territorio nacional, de forma temporal o permanente. En un proceso de importación intervienen diversos actores, tales como: importadores, exportadores, agentes aduanales y autoridades aduaneras, que cumplen diferentes roles dentro del despacho aduanero. De acuerdo con el artículo 159 de la Ley Aduanera, el agente aduanal es la figura legal y jurídica que promueve (por medio de una patente) por cuenta ajena el despacho de mercancías, así como la gestión y logística en materia aduanera.

Por su parte, los importadores son las personas interesadas en introducir mercancías o productos extranjeros y tienen por obligaciones: 1) estar inscritos en el padrón de importadores y en el registro federal de contribuyentes, 2) estar al corriente de su situación fiscal y 3) contar con una firma electrónica vigente.

Dentro del proceso de importación existen diversas actividades, mismas que se pueden clasificar en dos grupos: a) el pago de contribuciones y aprovechamientos y b) las regulaciones y restricciones no arancelarias (RRNA). En este último caso, con el fin de tener un control del flujo de mercancías se tienen establecidas las cuotas compensatorias, cuya finalidad es velar por un equilibrio de condiciones en el mercado interno de mercancías.

Para efectuar el pago de contribuciones se deben calcular los impuestos de una mercancía estableciendo la fracción arancelaria correspondiente y la base gravable. Esta última se determina con el valor comercial o

precio pagado (en aduanas) y los incrementables (fletes, seguros, embalaje, etc.) que son los gastos que se pagan antes de que las mercancías crucen la aduana. Una vez determinada la base se procede a aplicar la tasa y cuotas correspondientes por la mercancía a importar, tal como se muestra en la Figura 7:

- IGI: Se debe revisar la LIGIE para determinar el arancel aplicable de acuerdo a la fracción arancelaria y en caso de ser beneficiario del programa PROSEC, revisar si cuenta con una tarifa especial (Tabla 17, anexo). Cabe mencionar que diversas fracciones del subsector 212 entran sin pago de IGI porque: 1) las tarifas son cero o 2) se encuentran respaldados con un tratado o acuerdo de libre comercio con México.
- Derecho de Trámite Aduanero (DTA): Según la ley Federal de derechos (LFD), el DTA es una contribución por el aprovechamiento de los bienes de dominio público y el uso de instalaciones en la operación aduanera. Además, el artículo 49 de la LFD establece las cuotas aplicables.
- Derecho de almacenaje: Pago de derechos por el almacenaje de mercancías en depósito ante la aduana en recintos fiscales, después de vencidos los plazos definidos en el artículo 41 de la LFD, con las cuotas diarias dispuestas en su artículo 42.
- Derecho especial sobre minería: Corresponde al pago de una tasa del 7.5% por ingresos derivados de la enajenación o venta de la actividad extractiva
- Derecho extraordinario de minería: Tasa del 0.5% por la venta de oro, plata y platino.
- Impuesto especial sobre producción y servicios (IEPS): Cuota por importación de carbón mineral.
- Impuesto al valor agregado (IVA): Representa el 16% con excepción del oro, tratándose de más del 80% de su composición.
- Cuotas compensatorias: Establecen un equilibrio de condiciones en el mercado interno de mercancías (cuando sean aplicables) de acuerdo con la LCE.

Figura 7. Factores de fiscalización para la importación de mercancías del subsector 212.



Fuente: Elaboración propia.

Para mostrar cómo se realiza el proceso de fiscalización para una mercancía clasificada dentro del subsector 212, se presenta un resumen con los pasos para llevar a cabo los cálculos y determinaciones asociadas a la importación (para mayor detalle ver Anexo 12.4.1):

- Localizar la fracción arancelaria que le corresponde a la mercancía.

- b) Establecer la función que se le dará a la mercancía; a través del régimen de importación, el cuál puede ser: 1) definitivo, 2) temporal, 3) depósito fiscal, 4) tránsito de mercancías, 5) elaboración, transformación o reparación de recintos fiscalizados o 6) recinto fiscalizado estratégico.
- c) Determinar si la mercancía está sujeta a una preferencia arancelaria en función de algún acuerdo o tratado comercial y si la persona física o moral es beneficiaria de algún programa de fomento.
- d) Establecer el valor comercial, el cual se refiere al precio total pagado y acordado entre el importador y exportador.
- e) Calcular el valor en aduana: Es el valor comercial ajustado con los gastos logísticos generados en origen (antes de que la mercancía llegue a la aduana); es decir, fletes, seguros, empaque y embalaje, y demás incrementables.
- f) Calcular la base gravable: Para esto se considera el tipo de cambio correspondiente al día que se efectúa la operación, el IGI, el DTA, y si la mercancía está sujeta a cuotas compensatorias: el IVA aplicable y el pago por pre-validación electrónica de datos contenidos en los pedimentos.

12.3 Fracciones arancelarias del subsector 212 sujetas a PROSEC

Tabla 17. Fracciones arancelarias del subsector 212, sujetas al PROSEC.

Fracción arancelaria	Descripción	Tarifa del IGI
2504.90.99	Los demás.	5%
2507.00.01	Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	Exento
2508.10.01	Bentonita.	5%
2508.30.01	Arcillas refractarias.	Exento
2508.60.01	Mullita.	Exento
2511.10.01	Sulfato de bario natural (baritina).	5%
2511.20.01	Carbonato de bario natural (witherita).	5%
2517.10.01	Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	Exento
2518.10.01	Dolomita sin calcinar ni sinterizar, llamada "cruda".	5%
2603.00.01	Minerales de cobre y sus concentrados.	5%
2607.00.01	Minerales de plomo y sus concentrados.	5%
2608.00.01	Minerales de cinc y sus concentrados.	5%
2616.10.01	Minerales de plata y sus concentrados.	5%
2616.90.99	Los demás.	5%

Fuente: Elaboración propia con base en el PROSEC y la LIGIE.

12.4 Ejemplo de cálculo de contribuciones fiscales

12.4.1 Importación

En la Tabla 18 se muestra la operatividad de este proceso, considerando como ejemplo la importación de "óxido de magnesio" en 2021, suponiendo que no está bajo un programa de fomento (*DRAWBACK*, ya que

PROSEC no aplica para esta mercancía). Partimos de que: la mercancía a importarse es "óxido de magnesio" por lo que la fracción arancelaria es 2519.90.01; la mercancía es originaria de China; el régimen de importación es definitivo; el valor comercial es 2,350 USD.

El valor de aduana se obtiene sumando el valor comercial más: 160 USD por fletes, 0 USD por seguros y por empaque y embalaje, y 650 USD por otros incrementables. Por consiguiente, la base gravable (un tipo de cambio igual a 20.46) tenemos que: el IGI es igual al 6% respecto al valor de aduanas; el DTA tiene una tarifa de \$352, no aplican las CC ni el IEPS para este caso; y el IVA equivale al 16% respecto a la suma del valor de aduanas más las contribuciones anteriores. Finalmente, las contribuciones totales a pagar son la suma de obtenido en la base gravable (H+I+J+K+L) más la pre-validación y contraprestación.

Tabla 18. Ejemplo del cálculo de los impuestos por la importación de "óxido de magnesio".

	Operación	Concepto	Dólares	Pesos
Valor en aduana	A	Valor comercial	2,350	\$48,081.00
	B	Fletes	160	\$3,273.60
	C	Seguros	0	\$0.00
	D	Empaque y embalaje	0	\$0.00
	E	Otro incrementables	650	\$13,299.00
	F=B+C+D+E	Total de incrementables	810	\$16,572.60
	G=A+F	Valor en aduana	3,160	\$64,653.60
Base gravable	H=G*(0.15)	Impuesto General de Importación (IGI)		\$3,879.22
	I	Derecho de Trámite Aduanero (DTA)		\$352.00
	J	Cuotas Compensatorias (CC)		\$0.00
	K	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS)		\$0.00
	L=(G+H+I+J+K)*(0.16)	Impuesto al Valor Agregado (IVA)		\$11,021.57
	M	Pre-validación (PRV) y Contraprestación (CNT)		\$302.00
	N=H+I+J+K+L+M	Total		\$15,554.79

Fuente: Elaboración propia.

12.4.2 Exportación

Para ejemplificar el proceso de exportación, se retoma el caso del "óxido de magnesio" (Tabla 19). Partimos de que: la mercancía a exportar tiene la fracción arancelaria 2519.90.01; el envío de la mercancía es dirigido a China; el valor comercial es 2,350 USD.

El valor de aduana se obtiene sumando el valor comercial más: 160 USD por fletes, 0 USD por seguros y por empaque y embalaje, y 650 USD por otros incrementables. Por consiguiente, la base gravable (un tipo de cambio igual a 20.46) tenemos que: el IGE está exento; el DTA tiene una tarifa de \$353, no aplican las CC ni el IEPS para este caso; y el IVA tiene una tasa del 0% para exportaciones. Finalmente, las contribuciones totales a pagar son la suma de obtenido en la base gravable (H+I+J+K+L) más la pre-validación y contraprestación.

Tabla 19. Ejemplo del cálculo de los impuestos por la exportación de "óxido de magnesio".

	Operación	Concepto	Dólares	Pesos
Valor en aduana	A	Valor comercial	2,350	\$48,081.00
	B	Fletes	160	\$3,273.60

	Operación	Concepto	Dólares	Pesos
	C	Seguros	0	\$0.00
	D	Empaque y embalaje	0	\$0.00
	E	Otro incrementables	650	\$13,299.00
	F=B+C+D+E	Total de incrementables	810	\$16,572.60
	G=A+F	Valor en aduana	3,160	\$64,653.60
	H=G*(0.15)	Impuesto General de Importación (IGI)		\$0.00
	I	Derecho de Trámite Aduanero (DTA)		\$353.00
	J	Cuotas Compensatorias (CC)		\$0.00
	K	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS)		\$0.00
	L=(G+H+I+J+K)*(0.16)	Impuesto al Valor Agregado (IVA)		\$0.00
	M	Pre validación (PRV) y Contraprestación (CNT)		\$302.00
	N=H+I+J+K+L+M	Total		\$655.00

Fuente: Elaboración propia.

El monto de contribuciones a pagar, como se aprecia en la tabla anterior, para el caso de las exportaciones en contraste con las importaciones es significativamente menor (comparando la misma mercancía), la diferencia tan marcada se debe a las exenciones en el procedimiento de exportación.

12.5 Revisión de literatura

A continuación, se presenta la revisión de literatura referente a los minerales (dentro del subsector 212) más documentados en la literatura internacional y que se encuentran relacionados con el contrabando.

12.5.1 Minerales en conflicto (*conflict minerals*)

Los minerales en conflicto son aquellos extraídos en áreas políticamente inestables y donde los grupos armados a menudo utilizan trabajos forzados para extraerlos; por ejemplo, el estaño, el tantalio, el tungsteno y el oro.

En México, Fuentes-Díaz (2014) realizó una investigación para analizar las características del surgimiento y operación de las actividades de defensa comunitaria, a raíz de las actividades de narcotráfico en la región de tierra caliente, Michoacán. El objetivo del trabajo fue analizar las condiciones que dieron origen al surgimiento de los grupos de defensa por medio de sus características de operación y funcionamiento. Se encontró que la diversificación de las actividades delictivas opera a través de la extorsión, el secuestro, el control de las minas de hierro, la comercialización de cultivos y la tala clandestina en bosques comunales, transformándose en corporativos del crimen organizado, concluyendo en la exportación ilegal de hierro hacia China.

En otro caso, Schubert, Brutschin & Pollak (2015) estudiaron el comercio ilegal de minerales en conflicto en la Unión Europea (UE), presentando como principales dificultades: la falta de análisis sistemáticos y recopilaciones de datos sobre la magnitud del comercio, las rutas y centros ilegales de comercio, debido a que las cantidades de materias primas comercializadas ilegalmente no se registran en las bases de datos oficiales. Así entonces, propusieron como indicador del comercio ilegal a la diferencia entre las exportaciones comunicadas por los proveedores y las importaciones comunicadas desde la UE. De tal manera que tales diferencias ayudaron a identificar las materias primas más probables de estar sujetas al comercio ilegal; además usaron como evidencia adicional a la información de los proveedores de materia

prima y concentrados, y materias primas críticas (son denominadas así, por su importancia económica). Por lo anterior, se puede concluir que los minerales en conflicto enfrentan un mayor riesgo de restricción de suministro e interrupción, también mayor es el riesgo de la actividad ilegal por estas materias primas.

12.5.2 Oro

El análisis del contrabando de oro, producido en la Región de los Grandes Lagos (por sus siglas en inglés, ICGLR), en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE) realizado por Blore (2015), se destaca que el contrabando de oro de la MAPE desde la región representa un problema claro, aunque los gobiernos dan prioridad a la minería a mayor escala. En este estudio se consideró un conjunto de datos de oro de la MAPE que incluyó cifras oficiales de exportaciones e importaciones obtenidos de la plataforma UN COMTRADE (para el periodo 2003-2012), donde encontraron que las diferencias en las tasas de regalías (utilizando el término "regalía" para cubrir los "impuestos a la exportación") entre países vecinos pueden conducir al tráfico transfronterizo del oro.

Además, el estudio resaltó la importancia de los Emiratos Árabes Unidos como principal destino del oro de contrabando de la región de la ICGLR. El hallazgo se explicó por la falta de monitoreo efectivo de los flujos de oro en los países productores y en el país destino (Emiratos Árabes Unidos), puesto que este país ha implementado pocos o ningún control efectivo en la vigilancia aduanera y de importación.

En otro caso, la APA¹⁷ (2015) documentó y detalló casos sobre diversas investigaciones criminales interfiriendo en eslabones individuales dentro de la cadena de suministro; lo cual condujo a la identificación de transferencias bancarias por montos elevados, para la adquisición de oro de Perú. Lo anterior se llevó a cabo a través de empresas "cuestionables"; es decir, empresas fantasmas, sin domicilio social y que se convirtieron parte de investigaciones penales debido a sospechas de lavado de dinero y evasión de impuestos. Finalmente, se obtuvo evidencia de cómo algunas firmas de Suiza, Estados Unidos e Italia han hecho negocios con firmas actualmente bajo investigación criminal en Perú.

Para el caso de Colombia, la OCDE (2018) informó sobre el crecimiento del contrabando de oro, puesto que en el periodo 2003-2011, las exportaciones legales comenzaron a sobrepasar la producción reportada. Esto debido a que una parte de las exportaciones de oro del país ingresaron por contrabando desde países vecinos, aunque se estima que la mayor parte puede originarse en la producción ilegal de oro, hasta en un 80%. Es decir, aunque las exportaciones se realizan de manera legal, en su mayoría provienen de la producción ilegal.

Además, en este estudio se encontró que los incentivos para realizar contrabando de oro no van dirigidos principalmente a la evasión de impuestos, sino que son otros, y están dados en dos direcciones: La primera se refiere al contrabando de oro que ingresa al país; el cual se importa de manera ilegal para transformarlo y declararlo de manera fraudulenta como si hubiese sido producido localmente y después ser exportados de manera legal, con el propósito de lavar los ingresos provenientes del narcotráfico; así como captar parte de las regalías que el gobierno le regresa a productores y también reclamar impuestos con declaraciones fraudulentas. La segunda se relaciona con el contrabando en la exportación, en donde las restricciones para exportar oro y la nueva redistribución de regalías (el dinero recuperado de impuestos en las declaraciones es menor) provocaron un aumento del contrabando en la exportación para evitar las restricciones impuestas, de acuerdo con entrevistas y testimonios de actores principales en el traslado de oro.

¹⁷ Es la Asociación para los Pueblos Amenazados.

Por su parte, Laurent et al. (2004) analizó la configuración del estado buscando subrayar cómo sus acciones pudieron repercutir sobre el desarrollo y la persistencia de oportunidades para que el comercio ilegal fuera una actividad de amplias dimensiones en el territorio de Colombia. Además, evidenció que para analizar el fenómeno del contrabando es necesario evaluar el comercio exterior, la fiscalidad e institucionalización del estado, debido a que una proposición indica que la ejecución de las actividades ilegales está asociada con la capacidad de las entidades del Estado. En el contrabando, participan agentes que conocen y hacen parte del marco legal y a partir de éste realizan operaciones, contactos, advertencias entre unos y otros; entonces, por medio de esta interacción, las entidades legales e ilegales aprenden de ellas mismas y van creando un modus operandi que les permite desenvolverse eficientemente en un contexto inestable y poco predecible. En el caso del comercio ilícito de oro, el contrabando es una práctica con ciertos niveles de organización mercantil, basados no solamente en la compaginación de los factores mencionados sino también en la capacidad del dominio geográfico alcanzado por sus ejecutantes.

Para el caso de Ghana, Ahene-Codjoe et al. (2022) describen cómo la manipulación de los precios contribuye a una erosión significativa de la base imponible de los países en desarrollo. El enfoque del estudio está basado en las normas legales del comercio y la manipulación de precios de transferencia para estimar precios anormales en las exportaciones de oro y cacao en el caso de Ghana; es decir, las exportaciones son valoradas fuera de un rango de precios de plena competencia supuesto que indica valores justos de mercado y encontraron que aproximadamente, el 11% de las exportaciones de oro parecen subvaluadas.

Por último, Martin (2019) estudió las vulnerabilidades de las políticas y los factores que hacen de la India un destino tan atractivo para el oro ilícito, así como las rutas más populares para el comercio ilegal con Dubái como intermediario. En este estudio se encontró que la India está importando aproximadamente 1,000 toneladas de oro por año, una cuarta parte de lo que indican las cifras oficiales; a través de la falsificación de documentación de importación.

12.5.3 Mercurio

Para el caso del mercurio, en la minería artesanal y de pequeña escala (MAPE), Rubiano (2018) presentó un diagnóstico general relacionado con el suministro, comercio y uso del mercurio en los países del Bioma Amazónico (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam, Venezuela y Guayana Francesa). Este diagnóstico se centró en el análisis del comercio y flujos de mercurio cuya información, sobre las cifras de importación y exportación, se obtuvo de UN COMTRADE, encontrando discrepancias en reportes de intercambios comerciales, a través de una tendencia en los últimos años sobre el decrecimiento de las importaciones de mercurio; mientras que, las exportaciones han aumentado. Una hipótesis, de esta disminución, es que las transferencias ilegales de mercurio provienen de los excedentes importados. Sin embargo, se encontró con la limitante de que las cifras oficiales sólo describen el mercado legal y sólo permiten dimensionar una parte del comercio de mercurio dejando fuera el comercio ilegal, el cual es casi imposible de cuantificar.

Los hallazgos de mayor interés encontrados en el estudio son: 1) No hay registro de importaciones oficiales en algunos países (por ejemplo, Surinam y Guayana Francesa); sin embargo, su centro de distribución de mercurio presentó montos significativos de importación, evidenciando una posible distribución de mercurio por contrabando, 2) no existen suficientes reportes sobre el mercado ilegal de mercurio en América Latina, pero las incautaciones dan evidencia de su existencia. Finalmente, la reducción de cupos de importación de mercurio, la falta de controles y una estrategia integral frente al uso del mercurio se encuentran directamente relacionados con el crecimiento del mercado ilegal.

En otro estudio, Hunter (2018) acentúa que para frenar los flujos ilícitos de mercurio se requiere de mayores esfuerzos regulatorios destinados al control de este mineral. Lo anterior debido a que, en la región de la Comunidad Económica de Estados de África Occidental (ECOWAS, por sus siglas en inglés) se importa la mayor parte del mercurio, el cual se obtiene mayormente del comercio informal, no registrado y clandestino. Como evidencia de lo anterior, se tiene que el monto de mercurio importado, comercializado y utilizado en la minería de oro en África occidental, supera con creces lo reportado en las cifras oficiales, pues se estima que la demanda de mercurio asciende a cientos de toneladas anuales, pero la importación neta total registrada para todos estos países, de 2010 a 2015, fue de 49 toneladas al año. Asimismo, se señala que esto podría deberse a las disparidades en las tasas de regalías entre países de una misma región, siendo un incentivo para el contrabando buscar pagar las menores regalías.

Rucevska et al. (2020) buscaron explicar la demanda de mercurio como medio de contrabando y sus rutas ilegales en diferentes países productores del mineral, destacando China, Indonesia y México. Además, se encontró que las restricciones legales junto con otros procedimientos y altos costos administrativos han dado a los comerciantes e intermediarios un incentivo para eludir los controles normales, especialmente cuando encuentran debilidades en el sistema de monitoreo o aplicación, dando lugar al comercio ilegal de este mineral.

12.5.4 Diamantes

Con información de exportaciones y producción de la República Centroafricana, De Jong (2019) en su estudio de diagnóstico sobre la producción de diamantes (2013 y 2018) encontró diferencias entre las exportaciones recientes, la producción histórica y estimada. Por lo tanto, concluyó que la diferencia del volumen se debía por la salida de diamantes por contrabando. Entre los objetivos de este estudio, adicionales a identificar las rutas de contrabando, fue descubrir a los impulsores clave del contrabando, identificando actores clave; tales como: a) compradores legales, quienes sólo declaran una parte de sus compras, b) compradores ilegales que comercian abiertamente diamantes, c) los vuelos internos controlados por grupos armados y d) las redes en el aeropuerto internacional que facilitan el fraude.

En Venezuela, Blore (2006) encontró evidencia que sugiere contrabando a gran escala de diamantes, debido a que la producción declarada en el país, en los últimos diez años, ha ido en decremento; mientras que, la producción de su vecino (Guyana) ha aumentado. Por otra parte, la organización PAC (*Partnership Africa Canada*) encontró evidencia directa de que los diamantes venezolanos están siendo introducidos de contrabando en Guyana, canalizando cientos de miles de quilates desde Venezuela, a través de Brasil y llegando a Guyana, de acuerdo con el testimonio de los mismos comerciantes de diamantes.

12.5.5 Coltán

Ojewale (2022) realizó un estudio sobre la situación del coltán en la República Democrática del Congo. El coltán es esencial para la electrónica moderna, sobre todo en la tecnología 5G, y se ha convertido en un foco particular de las redes criminales, involucrándose en la cadena de producción y suministro. Lo anterior obliga que muchas casas comerciales de coltán, que no cuentan con instalaciones para su procesamiento, lo exporten a empresas internacionales, dando la posibilidad de la subvaloración los volúmenes exportados en la documentación con la complicidad de funcionarios de las aduanas.

Para revelar la red de delincuencia involucrada el contrabando, el estudio se basó principalmente en revisión de literatura y fuentes de información, tales como: publicaciones, legislaciones, declaraciones oficiales, encuestas de campo, entrevistas y discusiones con distintos funcionarios. Después de la revisión y análisis

se encontró que existen varios actores y redes implicados, que van desde las minas hasta las propias empresas de electrónica. Dentro de los métodos identificados que los contrabandistas utilizan para sacar el mineral incluyen: ocultar coltán debajo de los camiones o simulando transportar otras mercancías, transportarlo por vía fluvial en la noche, cruzar la frontera a cambio de sobornos y presentar documentos de trazabilidad falsos. Todo con el objetivo de evitar el pago de comisión por la exportación de coltán, puesto que la única vía para la exportación legal es a través de la Iniciativa Internacional de la Cadena de Suministro de Estaño (ITSCI, por sus siglas en inglés); la cual consideran excesiva (una tasa del 5%) incentivando a realizar el comercio a través del contrabando.

12.6 Ajuste de indicadores de riesgo

Metodología: I vs C Conjunto					
Regresión: log(subvaluación) ~ indicadores individuales					
Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
Ind1	14.30	0.45	31.83	< 2e-16	
Ind2	6.01	0.41	14.52	< 2e-16	
Ind3	2.49	0.39	6.32	8.32E-10	
Residual standard error: 3.425 on 331 degrees of freedom					
Multiple R-squared: 0.9531, Adjusted R-squared: 0.9526					
F-statistic: 2240 on 3 and 331 DF, p-value: < 2.2e-16					
Anova (Regresión: log(subvaluación) ~ indicadores)					
Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Ind1	1	75406	75406	6428.84	< 2e-16
Ind2	1	2472	2472	210.79	< 2e-16
Ind3	1	956	956	81.51	< 2e-16
Residuals	331	3882	12		
Regresión: log(subvaluación) ~ Índice					
Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
Índice	22.79	0.28	82.23	<2e-16	
Residual standard error: 3.415 on 333 degrees of freedom					
Multiple R-squared: 0.9531, Adjusted R-squared: 0.9529					
F-statistic: 6762 on 1 and 333 DF, p-value: < 2.2e-16					
Anova(Regresión: log(subvaluación) ~ Índice)					
Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Índice	1	78835	78835	6762	<2e-16
Residuals	333	3882	12		

Metodología: I vs C Anual

Regresión: log(subvaluación) ~ indicadores individuales

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Ind1	13.08	0.51	25.86	< 2e-16
Ind2	5.99	0.45	13.25	< 2e-16
Ind3	3.20	0.42	7.60	4.64E-13

Residual standard error: 3.421 on 276 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9524, Adjusted R-squared: 0.9519

F-statistic: 1842 on 3 and 276 DF, p-value: < 2.2e-16

Anova (Regresión: log(subvaluación) ~ indicadores)

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Ind1	1	61493	61493	5254.45	<2e-16
Ind2	1	2054	2054	175.54	<2e-16
Ind3	1	1138	1138	97.25	<2e-16
Residuals	276	3230	12		

Regresión: log(subvaluación) ~ Índice

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Índice	22.27	0.30	74.61	<2e-16

Residual standard error: 3.409 on 278 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9524, Adjusted R-squared: 0.9523

F-statistic: 5567 on 1 and 278 DF, p-value: < 2.2e-16

Anova (Regresión: log(subvaluación) ~ Índice)

Variable	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Índice	1	64686	64686	5567	<2e-16
Residuals	278	3230	12		

12.7 Anexo de comercio exterior

Tabla 20. Valor (millones de dólares) de las principales importaciones de México, según país de origen.

País	Estados Unidos	Brasil	Marruecos	Perú	Australia	Suma (5 países)	Total
2015	510.66	49.72	95.19	68.28	45.94	769.79	1,069.21
2016	465.32	178.40	63.21	39.21	40.94	787.07	1,102.84
2017	572.55	120.60	123.77	43.77	63.29	923.98	1,326.97
2018	974.26	244.84	143.04	42.51	74.00	1,478.65	2,010.80
2019	1,043.58	250.93	142.90	108.23	47.99	1,593.62	2,196.11
2020	1,436.55	192.60	180.14	125.34	48.36	1,982.98	2,306.35

Nota: debido a la confidencialidad de los datos, sólo se utiliza la información de los capítulos 25 y 26.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México (2012-2020).

Tabla 21. Principales exportaciones de 2015 a 2020 y su porcentaje respecto al total de los productos considerados.

2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%
26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	33.03	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	34.18	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	36.54	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	41.42	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	45.22	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	45.70
26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	27.04	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	24.90	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	24.59	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	16.77	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	13.38	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	23.60
26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	13.42	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	15.40	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	15.62	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	15.48	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	12.93	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	9.02
26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	10.97	26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	11.19	26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	9.72	26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	7.34	26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	7.15	26.16.1001 (Kg) Minerales de plata y sus concentrados.	5.05
25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	1.89	25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	1.76	25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	1.42	25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	1.88	25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	2.77	26.16.9099 (Kg) Los demás.	2.17
25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y	1.88	25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	1.69	25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros	1.18	26.16.9099 (Kg) Los demás.	1.79	25.01.0099 (Kg) Las demás.	2.06	25.29.2201 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio superior al 97% en peso.	2.15

2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%
pedernal, incluso tratados térmicamente.				balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.							
25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	1.11	26.16.9099 (Kg) Los demás.	1.30	25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	1.12	25.01.0099 (Kg) Las demás.	1.77	26.16.9099 (Kg) Los demás.	1.77	25.01.0099 (Kg) Las demás.	1.44
25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.75	25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	1.12	26.16.9099 (Kg) Los demás.	0.82	25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	1.22	25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	1.31	25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	0.90
25.11.1001 (Kg) Sulfato de bario natural (baritina).	0.65	25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.68	25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.60	25.17.1001 (Kg) Cantos, grava, piedras machacadas, de los tipos generalmente utilizados para hacer hormigón, o para firmes de carreteras, vías férreas u otros balastos, guijarros y pedernal, incluso tratados térmicamente.	1.13	25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	1.17	25.29.2101 (Kg) Con un contenido de fluoruro de calcio inferior o igual al 97% en peso.	0.86

2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%
25.30.9099 (Kg) Las demás.	0.44	25.12.0001 (Kg) Harinas silíceas fósiles (por ejemplo: "Kieselguhr", tripolita, diatomita) y demás tierras silíceas análogas, de densidad aparente inferior o igual a 1, incluso calcinadas.	0.42	25.30.9099 (Kg) Las demás.	0.45	25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.51	25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.51	25.20.1001 (Kg) Yeso natural; anhidrita.	0.40
Suma de los productos	91.18	Suma de los productos	92.64	Suma de los productos	92.06	Suma de los productos	89.31	Suma de los productos	88.27	Suma de los productos	91.29

Fuente: Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México.

Tabla 22. Principales importaciones de 2015 a 2020 y su porcentaje respecto al total de los productos considerados.

2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Fracciones	%										
27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	33.78	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	29.01	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	38.30	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	29.43	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	28.83	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	50.17
26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	7.58	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	9.94	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	9.56	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	19.98	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	25.63	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	6.62
25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	4.76	26.03.0001 (Kg) Minerales de cobre y sus concentrados.	8.78	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	5.10	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	8.00	26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	7.56	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	3.70
26.01.1201 (Kg) Aglomerados.	4.75	26.01.1201 (Kg) Aglomerados.	5.46	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	4.34	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	3.15	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	5.14	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	3.54
25.03.0001 (Kg) Azufre en bruto y azufre sin refinar.	4.12	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	5.27	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	3.84	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	2.95	25.07.0001 (Kg) Caolín y demás arcillas caolínicas, incluso calcinados.	2.95	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	3.28

2015		2016		2017		2018		2019		2020	
Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%	Fracciones	%
25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	4.11	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	5.08	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	3.35	25.03.0001 (Kg) Azufre en bruto y azufre sin refinar.	2.65	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	2.55	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	3.22
26.01.1101 (Kg) Sin aglomerar.	3.41	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	3.98	26.01.1201 (Kg) Aglomerados.	3.29	26.01.1201 (Kg) Aglomerados.	2.51	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	2.34	26.13.9099 (Kg) Los demás.	2.55
25.03.0099 (Kg) Los demás.	2.05	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	2.82	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	3.04	26.08.0001 (Kg) Minerales de cinc y sus concentrados.	2.49	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	2.26	27.01.1201 (Kg) Hulla bituminosa.	2.31
25.26.2001 (Kg) Triturados o pulverizados.	2.02	25.26.2001 (Kg) Triturados o pulverizados.	2.13	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	2.64	25.10.2001 (Kg) Fosfatos de calcio (fosforitas), naturales.	2.24	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	2.20	25.05.1001 (Kg) Arenas silíceas y arenas cuarzosas.	1.97
26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	2.00	26.07.0001 (Kg) Minerales de plomo y sus concentrados.	2.10	25.03.0099 (Kg) Los demás.	1.73	26.14.0001 (Kg) Ilmenita.	2.24	25.03.0001 (Kg) Azufre en bruto y azufre sin refinar.	2.19	25.03.0001 (Kg) Azufre en bruto y azufre sin refinar.	1.94
Suma de los productos	68.58	Suma de los productos	74.57	Suma de los productos	75.1 9	Suma de los productos	75.64	Suma de los productos	81.65	Suma de los productos	79.3 0

Fuente: Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México.