

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



TESIS DE GRADO
MENCION: DESARROLLO PRODUCTIVO
“LA INCIDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE
PLATA EN EL PIB MINERO DE BOLIVIA; 1990-2017”

POSTULANTE: GABRIEL JEREZ FERNANDEZ DE CORDOVA

TUTOR: LIC. SONIA LEGUIA ZUAZO

RELATOR: M. SC. MARLEN BRIEGER ROCABADO

La Paz – Bolivia

DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación está dedicado a mi familia quienes me
brindaron su cariño y apoyo constante para alcanzar mis metas.*

AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Económicas y
Financieras, Carrera de Economía por la formación profesional.
Y mi gratitud a mi tutora y relatora de tesis Lic. Sonia Leguia Zuazo y Lic. Marlen
Brieger Rocabado por brindarme su ayuda, supervisión, corrección y consejos en el
presente trabajo de investigación.*

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE GRAFICOS	
INDICE DE IMAGENES	
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE CUADROS	
INDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
CAPITULO I	1
MARCO REFERENCIAL METODOLOGICO	1
1.1. DELIMITACION DEL TEMA	1
1.1.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL	1
1.1.1.1. Primer periodo 1990-2005	1
1.1.1.2. Segundo periodo 2006-2017	2
1.1.2. DELIMITACIÓN ESPACIAL	2
1.1.3. DELIMITACIÓN TEÓRICA	3
1.1.4. RESTRICCIÓN DE CATEGORÍAS Y VARIABLES ECONÓMICA	3
1.1.4.1. Categorías Económicas	3
1.1.4.2. Variables Económicas	3
1.2. OBJETO DE LA INVESTIGACION	3
1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	4
1.3.1. PROBLEMATIZACIÓN	4
1.3.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3.4. JUSTIFICACION	7
1.3.4.1. Económica	7

1.3.4.2. Social	7
1.3.4.3. Mención	7
1.4. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS	8
1.6. METODOLOGIA	8
1.6.1. Método de Investigación	8
1.6.2. Tipo de Investigación	8
1.6.3. Fuentes de Información	8
1.6.4. Instrumentos de Investigación	9
1.6.5. Procesamiento de datos	9
1.6.6. Análisis de Resultados	9
1.7. MARCO CONCEPTUAL	10
1.7.1 ELEMENTOS CONCEPTUALES Y DEFINICIONES	10
1.7.1.1. Plata	10
1.7.1.2. Activo Refugio	10
1.7.1.3. Beneficio	11
1.7.1.4. Commodities	11
1.7.1.5. Concentración (Beneficio)	11
1.7.1.6. Concentrado de Mineral	12
1.7.1.7. Mena	12
1.7.1.8. Dependencia	12

1.7.1.9. Exportaciones	13
1.7.1.10. Producto Interno Bruto	13
1.7.1.11. Comercio Internacional	13
1.8. MARCO TEORICO	14
1.8.1. TEORÍA DE LA BASE DE EXPORTACIÓN	14
1.8.2. TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL	14
1.8.2.1. Adam Smith	15
1.8.2.1.1. Ventaja Absoluta	15
1.8.2.2. David Ricardo	15
1.8.2.2.1. Ventaja Comparativa	15
1.8.3. ECONOMÍA MINERA	17
1.8.3.1. Productividad Minera	18
1.8.3.2. Comercialización Minera	19
1.8.3.3. Renta Ricardiana	20
1.8.4. ELASTICIDAD DE LA DEMANDA	22
1.8.4.1. Elasticidad Precio de la Demanda y sus Determinantes	22
1.8.4.2. Cálculo de la Elasticidad Precio de la Demanda	24
1.8.4.3. Variedades de Curvas de la Demanda	24
1.8.4.4. Elasticidad de la Demanda de Plata	27
CAPITULO II	28
MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	28
2.1. MARCO LEGAL	28
2.1.1. PRIMER PERIODO 1990-2005	28

2.1.1.1. Constitución Política Del Estado – CPE	28
2.1.1.2. Código De Minería Ley N 1777	28
2.1.1.2.1. Producción y Comercialización de Minerales	28
2.1.2. SEGUNDO PERIODO 2006-2017	29
2.1.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional	29
2.1.2.2. Ley De Minería y Metalurgia N°535	30
2.1.2.2.1. Bases para el Desarrollo de la Actividad Minera	30
2.1.2.2.2. Carácter Estratégico de los Recursos Minerales	31
2.1.2.2.3. Función Económica Social	31
2.1.2.2.4. Comercialización de Minerales	31
2.3. MARCO INSTITUTCIONAL	32
2.3.1. Ministerio de Minería y metalurgia MMyM	32
2.3.2. Viceministerio de política minera, regulación y fiscalización	32
2.3.3. Viceministerio de desarrollo productivo minero metalúrgico	33
2.3.4. Viceministerio de cooperativas mineras	33
2.3.5. Centro de Investigaciones Minero Metalúrgicas CEIMM	33
2.3.6. Servicio Geológico Minero SERGEOMIN	34
2.3.7. Servicio Nacional de Registro y Control de Minerales y Metales	34
2.3.8. Fondo de Financiamiento para la Minería FOFIM	35
2.3.9. Autoridad Jurisdiccional Administrativa AJAM	35
2.3.10 Corporación Minera de Bolivia COMIBOL	35
CAPITULO III	36
FACTORES DETERMINANTES Y CONDICIONANTES	36

3.1. ASPECTOS GENERALES	36
3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATA	36
3.1.1.1. Propiedades de la Plata	36
3.1.1.2. Usos de la Plata	38
3.1.2. CICLO PRODUCTIVO DE LA MINERÍA	41
3.1.2.1. Cateo y Prospección	41
3.1.2.2. Exploración	43
3.1.2.3. Desarrollo y Construcción	45
3.1.2.4. Producción (Explotación)	46
3.1.2.5. Cierre y Post Cierre	47
3.1.3. PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE MINERAL A METAL	47
3.1.3.1. Chancado	48
3.1.3.2. Molienda	48
3.1.3.3. Métodos de Concentración	49
3.1.3.4. Fundición	50
3.1.3.5. Refinación	51
3.2. VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN DE LA PLATA.	52
3.2.1. Producción Mundial de Plata	52
3.2.1.1. Estados Unidos	52
3.2.1.2. México	53
3.2.1.3. Perú	54
3.2.1.4. China	55
3.2.2. Producción Nacional de Plata	56

3.2.3. Producción de Plata Según Sector Minero	59
3.2.4. Producción de Plata Según Principales Departamentos	60
3.3. VARIACION DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA	61
3.3.1. VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA	61
3.3.2. EXPORTACIÓN DE PLATA SEGÚN DESTINO	62
3.3.2.1. CONTINENTE AMERICANO	62
3.3.2.1.1. Estados Unidos	63
3.3.2.1.2. Perú	64
3.3.2.1.3. México	66
3.3.2.2. CONTINENTE ASIÁTICO	67
3.3.2.2.1. Japón	67
3.3.2.2.2. Corea del Sur	68
3.3.2.2.3. China	69
3.3.2.3. CONTINENTE EUROPEO	70
3.3.2.3.1. Suiza	71
3.3.2.3.2. Bélgica	72
3.3.2.3.3. Inglaterra	73
3.4. FLUCTUACIONES DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LA PLATA.	74
3.5.1. Precio Internacional de la Plata	74
3.5. INCIDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO (PIB)	78
3.5.1. PLANTEAMIENTO DEL MODELO ECONOMETRICO	79

3.5.1.1. VAR DE FORMA REDUCIDAS	79
3.5.1.2. VARIABLES DEL MODELO	80
3.5.1.3. ESTIMACION DEL MODELO VAR	82
3.5.1.3.1. Estacionariedad de las Variables de Estudio	82
3.5.1.3.2. Criterio de Selección de Rezagos del Modelo VAR	85
3.5.1.4. ESTIMACION DEL MODELO VAR	87
3.5.1.5. DIAGNOSTICO DEL MODELO	88
3.5.1.5.1. Correlogramas del Modelo	88
3.5.1.5.2. Prueba de Autocorrelación Breusch – Godfrey	89
3.5.1.5.3. Prueba de Heteroscedasticidad	91
3.5.1.5.4. Prueba de Normalidad	93
3.5.1.6. ESTABILIDAD DE UN MODELO VAR	95
3.5.1.7. FUNCION IMPULSO RESPUESTA	96
3.5.1.7.1. Análisis De La Descomposición De La Varianza	99
3.5.1.8. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS	101
CAPITULO IV	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
4.1. CONCLUSIONES	102
4.2. CONCLUSIONES ESPECIFICAS	103
4.3. RECOMENDACIONES	104
BIBLIOGRAFIA	105
ANEXOS	108

INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N.º 1: PARTICIPACION (%) DE EEUU A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017	52
GRAFICO N.º 2: PARTICIPACION (%) DE MEXICO A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017	53
GRAFICO N.º 3: PARTICIPACION (%) DE PERU A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017	54
GRAFICO N.º 4: PARTICIPACION (%) DE CHINA A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017	55
GRAFICO N.º 5: VOLUMEN DE PRODUCCION NACIONAL DE PLATA 1990-2017	57
GRAFICO N.º 6: APORTE (%) DEL VOLUMEN PRODUCIDO DE LA PLATA A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017	58
GRAFICO N.º 7: PRODUCCION NACIONAL MINERA SEGÚN PRINCIPALES MINERALES PRODUCIDOS 1990-2017	58
GRAFICO N.º 8: PARTICIPACION (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN SECTORES MINEROS 1990-2017	59
GRAFICO N.º 9: PARTICIPACION (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN DEPARTAMENTOS 1990-2017	60
GRAFICO N.º 10: VALOR DE LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017	62
GRAFICO N.º 11: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A ESTADOS UNIDOS 1990-2017	64
GRAFICO N.º 12: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A PERU 1990-2017	65
GRAFICO N.º 13: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A MEXICO 1990-2017	66

GRAFICO N.º 14: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A JAPON 1990-2017	68
GRAFICO N.º 15: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A COREA DEL SUR 1990-2017	69
GRAFICO N.º 16: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A CHINA 1990-2017	70
GRAFICO N.º 17: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A SUIZA 1990-2017	71
GRAFICO N.º 18: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A BELGICA 1990-2017	72
GRAFICO N.º 19: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A INGLATERRA 1990-2017	73
GRAFICO N.º 20: PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA 1990-2017	77
GRAFICO N.º 21: SERIES DE ESTUDIO DEL MODELO (EXPORTACIONES, PIB MINERO Y PRECIO INTERNACIONAL)	81
GRAFICO N.º 22: PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN	89
GRAFICO N.º 23: ESTABILIDAD DEL MODELO VAR (CIRCULO UNITARIO)	95
GRAFICO N.º 24: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA (RESPUESTA DEL PIB MINERO ANTE UN SHOCK DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA)	96
GRAFICO N.º 25: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA (RESPUESTA DE LOS PIB MINERO ANTE UN SHOCK DE LOS PRECIOS DE LA PLATA)	97
GRAFICO N.º 26: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA (RESPUESTA DE LAS EXPORTACIONES ANTE UN SHOCK DE LOS PRECIOS)	98
GRAFICO N.º 27: DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA PARA LAS VARIABLES DEL MODELO (PIB, EXPORTACION, PRECIO)	100

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N°1: BLOQUES DE PLATA	36
IMAGEN N°2: ALEACIONES Y CALIDADES DE PLATA	37
IMAGEN N°3: USOS DE LA PLATA EN LA ANTIGÜEDAD	38
IMAGEN N°4: USOS DE LA PLATA JOYERIA	39
IMAGEN N°5: USOS DE LA PLATA ACUÑACIÓN DE MONEDAS	39
IMAGEN N°6: USOS DE LA PLATA: MICROPROCESADORES	40
IMAGEN N°7: USOS DE LA PLATA: NITRATO DE PLATA	40
IMAGEN N°8: CATEO Y PROSPECCIÓN MINERA	42
IMAGEN N°9: EXPLORACIÓN MINERA	43
IMAGEN N°10: DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN MINERA	45
IMAGEN N°11: PRODUCCIÓN MINERA	46
IMAGEN N°12: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LOS METALES	48
IMAGEN N°13: CHANCADO DE MINERALES	48
IMAGEN N°14: MOLIENDA DE MINERALES	49
IMAGEN N°15: FUNDIDORAS DE MINERALES	51

INDICE DE TABLAS

TABLA N.º1: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA	82
TABLA N.º2: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA	83
TABLA N.º3: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN NIVELES PARA LA VARIABLE EXPORTACIONES DE PLATA	83

TABLA N.º4: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PARA LA VARIABLE EXPORTACIONES DE PLATA	84
TABLA N.º5: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN NIVELES PARA LA VARIABLE PIB MINERO	84
TABLA N.º6: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PARA LA VARIABLE PIB MINERO	85
TABLA N.º7: CRITERIO DE SELECCIÓN DE REZAGOS PARA EL MODELO VAR	86
TABLA N.º8: ESTIMACIÓN DEL MODELO VAR CON DOS REZAGOS	87
TABLA N.º9: PRUEBA DE AUTOCORRELACION BREUSCH-GODFREY	91
TABLA N.º10: PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD EN NIVELES	92
TABLA N.º11: PRUEBA DE NORMALIDAD	94
TABLA N.º12: DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA PARA LAS VARIABLES DEL MODELO (PIB, EXPORTACION, PRECIO)	99
TABLA N.º12: MODELO VEC	101
INDICE DE CUADROS	
CUADRO N.º1: PRUEBA DE AUTOCORRELACION	88
CUADRO N.º2: PRUEBA DE AUTOCORRELACION BREUSCH-GODFREY	90
CUADRO N.º3: PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD - TEST DE WHITE	92
INDICE DE ANEXOS	
ANEXO N.º 1 APORTE (%) DEL VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE PLATA A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017	108
ANEXO N.º 2 APORTE (%) DEL VALOR DE LA PRODUCCION DE PLATA A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017	109

ANEXO N.º 3 PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA (SEGÚN PRINCIPALES PRODUCTORES) 1990-2017	110
ANEXO N.º 4 APORTE (%) DEL VOLUMEN DE LOS PRINCIPALES PRODUCTORES DE PLATA A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017	111
ANEXO N.º 5 VOLUMEN DE PRODUCCION DE PLATA SEGÚN SECTORES MINEROS 1990-2017	112
ANEXO N.º 6 APORTE (%) DEL VOLUMEN PRODUCIDO DE PLATA SEGUN SECTORES MINEROS A LA PRODUCCION NACIONAL DE PLATA 1990-2017	113
ANEXO N.º 7 APORTE (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN PRINCIPALES DEPARTAMENTOS A LA PRODUCCION NACIONAL DE PLATA 1990-2017	114
ANEXO N.º 8 APORTE (%) DEL VOLUMEN DE LA EXPORTACION DE PLATA A LA EXPORTACION NACIONAL MINERA 1990-2017	115
ANEXO N.º 9 APORTE (%) DEL VALOR DE LA EXPORTACION DE PLATA A LA EXPORTACION NACIONAL MINERA 1990-2017	116
ANEXO N.º 10 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN DESTINO: “CONTINENTE AMERICANO” Y SU APORTE (%) A LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017	117
ANEXO N.º 11 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN DESTINO: “CONTINENTE ASIATICO” Y SU APORTE (%) A LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017	118
ANEXO N.º 12 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN DESTINO: “CONTINENTE EUROPEO” Y SU APORTE (%) A LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017	119
ANEXO N.º 13 PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA Y SU TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1990-2017	120

ANEXO N.º 14 PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO 1990-2017 Y SU TASA CE CRECIMIENTO ANUAL 1990-2017	121
ANEXO N.º 15 APOORTE DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO 1990-2017	122
ANEXO N.º 16 VOLUMENES DE PRODUCCION NACIONAL MINERA SEGÚN PRINCIPALES MINERALES PRODUCIDOS Y SU APOORTE (%) A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA	123
ANEXO N.º 17 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	124

RESUMEN

La presente investigación está dirigida a la Mención de Desarrollo Productivo y orientado a explicar “La Incidencia de las Exportaciones de Plata en el PIB Minero de Bolivia; 1990-2017”, que se divide en dos periodos de estudio: primer periodo, Modelo de Economía de Mercado (1990-2005) y segundo periodo, Modelo de Economía Plural (2006-2017), que ayudan a comprender a través de comparaciones entre periodos con leyes y fenómenos económicos que ocurrieron durante el periodo analizado.

El tema de investigación tiene por objeto de investigación “La contribución de las Exportaciones de Plata en el Producto Interno Bruto Minero; 1990-2017”, el aporte de los niveles de Exportación de Plata al PIB Minero de Bolivia.

La investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento de las Exportaciones de Plata en el Producto Interno Bruto Minero de Bolivia en el periodo 1990-2017, se determinó según la recopilación de datos estadísticos las fluctuaciones de los niveles de exportación de plata y su aporte generado al sector minero boliviano, explicado en gran medida por las fluctuaciones de su Precio Internacional.

Capítulo 1: Marco Referencial Metodológico, comprende la introducción del tema que guía el presente trabajo de investigación, la delimitación general, identificación de categorías y variables económicas, identificación del objeto de investigación, problematización, el planteamiento de objetivo general y específicos, planteamiento de hipótesis relacionada al problema, la metodología científica y el respaldo conceptual y teórico del tema de investigación.

Capítulo 2: Marco Legal e Institucional, identifica las Políticas e instituciones que intervienen en el Sector Minero relacionados con el tema.

Capítulo 3: Factores Determinantes y Condicionantes, se observa, describe y explica el comportamiento de las variables y categorías económicas de las exportaciones de plata, desarrolladas para responder los objetivos e hipótesis planteada con los datos estadísticos que ayudan a explicar los fenómenos económicos ocurridos en la investigación.

Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones, donde se plantea las conclusiones y recomendaciones pertinentes al comportamiento de las variables económicas. Posteriormente se presenta el aporte de la investigación en la mención de Desarrollo Productivo, que verifica la hipótesis, la evidencia teórica y las recomendaciones.

En el **Anexo** se presenta cuadros estadísticos que respaldan la descripción y el análisis de cada una de las variables económicas presentadas.

Palabras Clave: Exportación, Producción, Precio Internacional, PIB Minero, Dependencia, Plata.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL METODOLOGICO

1.1. DELIMITACION DEL TEMA

1.1.1 Delimitación Temporal

La investigación abarca 27 años desde 1990 hasta 2017 para comprender el comportamiento de las exportaciones de Plata y su aporte al PIB Minero.

1.1.1.1. Primer periodo 1990-2005

Este periodo pertenece al periodo Neoliberal el cual fue relevante por la ausencia de políticas públicas, baja inversión productiva (inversiones estatales), la falta de políticas de redistribución productiva (en sectores industriales y sociales)¹ podemos ver que en el sector minero más específicamente en la producción y exportación de plata un crecimiento en la productividad muy bajo, esto llevado de la mano también con una conservación en los precios internacionales de la plata, sin incremento importante alguno. Este periodo fue particular debido a la poca productividad de plata y por los bajos precios internacionales de este metal precioso.

En este periodo ninguna nueva operación significativa entró en producción ni arrancaron nuevas operaciones. En cambio se realizaron por primera vez, en más de un siglo, inversiones en prospección y exploración, resultado del cual se desarrollaron los yacimientos de *San Cristóbal*. También se tuvo en rebajas en las regalías como el resultado de los bajos precios internacionales².

¹ (13 de enero de 2009). "Estructura Neoliberal de la Minería en Bolivia". PetroPress, *Revista de análisis e información sobre políticas públicas en recursos naturales, industriales extractivas y medio ambiente*. (No. 13). Pág. 28

² Jordan, Rolando. (2017). *Minería, paradojas del proceso de construcción del capitalismo en Bolivia. "Un Siglo de Economía Boliviana"*. (p. 260). Bolivia: Konrad Adenauer Stiftung.

1.1.1.2. Segundo periodo 2006-2017

Este periodo pertenece al nuevo “Modelo Económico, Social, Comunitario y Productivo” en el cual se reconoce a la minería como uno de los sectores estratégicos que tiene Bolivia para generar excedentes y donde se busca abandonar el modelo primario exportador y construir una Bolivia industrializada y productiva³. Acá podemos ver un estrepitoso incremento en los precios internacionales de la plata gracias a la crisis económica mundial del 2008 (crisis de las hipotecas sub-prime), debido a las características de este metal como un activo refugio⁴, y a su gran importancia en la demanda industrial debido a sus características de superconductividad empleándose como conector en muchos de nuestros aparatos electrónicos de uso diario, sobre todo en aquellos que son operados mediante pantallas de activado dactilar⁵.

Siendo de incentivo este aumento en los precios internacionales para el incremento en la productividad de plata en Bolivia, tomando también mayor relevancia el papel que juega la minera de San Cristóbal en la producción de plata. Pero a partir del 2013 el valor percibido por la producción y exportación de la Plata tendió a descender impactando de manera negativa a la tasa de crecimiento del PIB minero.

En este periodo el 2014 se promulga la ley de minería y metalurgia estableciendo así lineamientos para la otorgación, conservación y extinción de derechos mineros y para el desarrollo y continuidad de las actividades minero-metalúrgicas.

1.1.2. Delimitación Espacial

La investigación se realiza en el Estado Plurinacional de Bolivia.

³ (2011). El Nuevo Modelo Económico, Social, Comunitario y Productivo. *Economía Plural*. (1), p. 7.

⁴ Con esto nos referimos a un activo el cual según la estabilidad económica mundial variara su demanda y en su precio internacional.

⁵ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, “LA PLATA” (2015).

1.1.3. Delimitación Teórica

El comercio supone ganancias mutuas para las naciones. Probablemente la reflexión más importante de toda la economía internacional sea la idea de que existen ganancias del comercio, esto es, que cuando los países venden bienes y servicios entre ellos, se produce casi siempre un beneficio mutuo⁶

1.1.4. Restricción de Categorías y Variables Económicas

El tema de investigación considera las siguientes categorías y variables económicas.

1.1.4.1. Categorías Económicas

C.E.1. Exportación de Plata

C.E.2. Producto Interno Bruto Minero

1.1.4.1. Variables Económicas

V.E.1.1. Volumen de Producción de la Plata

V.E.1.2. Valor de Exportación de la Plata

V.E.1.3. Precio Internacional de la Plata

V.E.2.1. Producto Interno Bruto Minero (PIB)

1.2. OBJETO DE LA INVESTIGACION

La contribución de las Exportaciones de Plata en el Producto Interno Bruto Minero; 1990-2017.

⁶ KRUGMAN P. /OBSTFEL M. (1994), "Economía Internacional", 2da Edición, McGraw-Hill, Madrid, Pág. 4.

1.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.3.1. Problematización

Las exportaciones tradicionales del sector minero boliviano se basan básicamente en la exportación de *concentrado de mineral*, el cual es caracterizado por contener el metal, pero acompañado por otros elementos, además de materiales residuales (merma), lo cual disminuye su valor en el mercado internacional ya que el valor del concentrado varía según el contenido metálico (nivel de pureza) que este posea. Cabe indicar que las cotizaciones internacionales de los metales están determinadas para productos con niveles de pureza del 99,99%.

Sin embargo, existen otras variables que se debe considerar para llegar a determinar el valor final de los concentrados:

- **Maquila:** Es el costo del proceso de fundición y/o refinación al que debe someterse el concentrado para obtener el metal y que se descuenta de los valores pagables del concentrado. Este costo se negocia entre el comprador y el vendedor y depende, fundamentalmente, de las condiciones en las que se encuentre el mercado. Por ejemplo, cuando hay exceso de concentrados el costo de la maquila es mayor, cuando hay déficit, la maquila es menor.
- **Escaladores:** Mediante la aplicación de esta herramienta se busca vincular el costo de la maquila con las variaciones que pudiesen registrarse en la cotización internacional. Así, se establecen rangos de referencia ante incrementos de la cotización que se reflejarán en pagos o descuentos adicionales por concepto de maquila.

A esto se suman otros pagos y deducciones, ya que si bien, en términos generales, las refinерías prefieren procesar concentrados limpios, puede que algunas de ellas posean tecnologías que permitan remover impurezas por lo que buscaran incrementar su rentabilidad aplicando **penalidades** en sus contratos de compra.

Lo cual refiere a que, si el concentrado contiene elementos, por ejemplo, arsénico, que ocasionen dificultades en el proceso de fundición o refinación, estos serán penalizados⁷.

Esto refleja lo inestable y poco provechoso que resulta para el país continuar con las exportaciones tradicionales del sector minero (de materias primas sin valor agregado) y lo importante de dar el salto a la metalurgia⁸ e industrialización del sector minero, por medio de Refinerías y Fundidoras de metal.

1.3.2. Planteamiento del Problema

La minería en Bolivia no se da como resultado de la demanda industrial capitalista para el mercado interno, más bien, depende de la demanda de minerales del mercado mundial, por eso los minerales que se extraen de sus yacimientos se venden como materias primas a los centros industriales capitalistas. Y como consecuencia de esto, la explotación minera depende de las fluctuaciones de los precios en el mercado mundial⁹.

La realidad de la estructura económica en Bolivia se caracteriza por; ser primario exportador, dado el poco progreso en función de la exploración, explotación e industrialización de este sector (tales como fábricas Fundidoras y Refinadoras de metal que aumentarían considerablemente los ingresos percibidos por la exportación minera). Lo cual tiene como resultado la aún vigente minería tradicional y la exportación de *concentrado de minerales*, el cual se caracteriza por contener el metal pero acompañado por otros elementos, además de materiales residuales (merma), lo cual disminuye su valor en el mercado internacional.

⁷ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, ¿CÓMO SE CALCULA EL VALOR DE LOS CONCENTRADOS DE MINERALES? (2015).

⁸ NUÑEZ VIDAURRE, Juan Carlos. Bolivia: "Solo el salto a la metalurgia hará rentable a la minería" **Opinión**. Cochabamba, 03/01/16 [En línea] (2016). Disponible en: http://www.opinion.com.bo/opinion/informe_especial/2016/0103/suplementos.php?id=8077 [accedido: 20/06/17]

⁹ "Diagnóstico del Sector Minero". Bolivia. Fundación Jubileo. (2012). PP 1-3

En la Minería boliviana se agudizo la tendencia a la profundización del patrón primario exportador (debido al poco avance en la industrialización metalúrgica) y al ser un país tomador de precios, depende totalmente de los precios internacionales y de sus fluctuaciones. Llegando así a afectar un bajo precio internacional al desempeño del Producto Interno Bruto Minero de manera negativa.

1.3.3. Formulación del Problema

Para el primer periodo analizado, 1990-2005, la producción y exportación de plata se vio caracterizada por una baja productividad, pero sobre todo por unos precios internacionales constantes y sin cambios significativos.

Ya para el segundo periodo, 2006-2017, se vio un incremento en la productividad, aunque en un contexto primario exportador sin ningún desarrollo hacia una industrialización metalúrgica.

Pero a su vez se percibió un gran apogeo en los precios internacionales de la plata, ya que debido a sus propiedades como activo refugio y dada la incertidumbre económica mundial generada por la crisis de Hipotecas Sub-Prime, es que se incrementó el precio de este metal precioso hasta máximos históricos. Durando esa tendencia hasta el año **2011**, para luego a partir del año siguiente dar pie a un decrecimiento en el precio internacional de la plata. Siendo traducido esto en el valor generado por las exportaciones de la plata y por ende en su aporte al PIB Minero. Por lo cual el problema es: **La dependencia del Precio Internacional de la Plata determina el Valor de sus Exportaciones y su incidencia en el PIB Minero.**

1.3.4. Justificación

1.3.4.1. Económica

Las exportaciones de plata permiten la generación de divisas por concepto de exportación a diferentes países del mundo. Debido a las fluctuaciones en el precio internacional de la plata las divisas generadas por las exportaciones de este mineral han disminuido en comparación a gestiones anteriores, afectando así de manera negativa al Producto Interno Bruto Minero.

1.3.4.2. Social

El sector minero boliviano tiene una importante influencia en la generación de empleo. Por ello, no solo el actual sino todos los Gobiernos están en la obligación de preservar, promocionar y potenciar este sector.

1.3.4.3. Mención

La investigación contribuye a generar destrezas y habilidades en base de conocimientos teóricos adquiridos en la materia de Economía Minera y a desarrollar un pensamiento con criterios técnicos en el área de estudio del “Desarrollo Productivo”.

1.4. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Analizar el comportamiento de las Exportaciones de Plata en el Producto Interno Bruto Minero de Bolivia.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Cuantificar los Volúmenes de Producción de la Plata.
- Examinar la variación del Valor de las Exportaciones de la Plata.
- Describir las fluctuaciones de los Precios Internacionales de la Plata.
- Determinar la incidencia de las Exportaciones de Plata en el Producto Interno Bruto Minero (PIB).

1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

La Exportación de Plata y las variaciones de su Precio Internacional explican el Producto Interno Bruto Minero.

1.6. METODOLOGIA

1.6.1. Método de Investigación

Debido a las características de la investigación, el método empleado en la presente investigación es el Deductivo, que se basa en hechos generales y conocidos para llegar a hechos y principios particulares y desconocidos. Esta aproximación utiliza la lógica o razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de ésta se derivan expresiones lógicas denominadas hipótesis para someter a prueba¹⁰.

1.6.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se empleará es:

- Descriptivo, que pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar como se relacionan éstas¹¹.
- Explicativo, porque van más allá de la descripción de conceptos, es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales¹².
- Longitudinal, se recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias¹³. Investigando así dos periodos de estudio.

¹⁰ Sampieri H,R., Fernández C, C. y Baptista Lucio P. 2010, “Metodología de la Investigacion”. 5ta edición, Mc Graw-Hill – Interamericana Editores, S.A. pág. 6.

¹¹ Sampieri H,R., Fernández C, C. y Baptista Lucio P. 2010, “Metodología de la Investigacion”. 5ta edición, Mc Graw-Hill – Interamericana Editores, S.A. pág. 80.

¹² Ídem. Pág. 83-84.

¹³ Ídem. Pág. 158.

1.6.3. Fuentes de Información

Se usará datos referidos al tema de investigación, como ser libros, boletines, dosieres estadísticos, publicadas por instituciones como:

- Ministerio de Minería y Metalurgia (MMyM)
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE)
- Fundación Jubileo

1.6.4. Instrumentos de Investigación

Entre los instrumentos de investigación que se emplea están: la estadística descriptiva, utilizando máximos, mínimos, comparaciones, que explican el comportamiento de las variables económicas, el problema y permiten verificar la hipótesis.

1.6.5. Procesamiento de datos

En el presente trabajo de investigación los datos obtenidos son procesados por cada variable económica mediante la elaboración de cuadros estadísticos, tablas, gráficos de barras, promedios porcentajes y análisis de resultados del comportamiento de variables económicas.

1.6.6. Análisis de Resultados

El análisis de resultados del presente estudio se realiza mediante:

- Descripción de Variables
- Explicación de Variables
- Comparación de Variables

1.7. MARCO CONCEPTUAL

1.7.1 Elementos Conceptuales y Definiciones

1.7.1.1. Plata

La plata es un metal de color blanco brillante, que transporta de forma excelente el calor y la electricidad, pues tiene la más alta conductividad térmica y eléctrica entre todos los metales. Usualmente se encuentra junto a otros minerales en la corteza terrestre.

Se trata de un producto que se combina (alea) fácilmente con casi todos los metales, siendo las excepciones el níquel, el hierro y el cobalto. La aleación por excelencia es con el cobre, el cual le brinda una dureza particular para su uso en joyería, en la creación de monedas y otros objetos.

La plata es considerada un commodity y su precio se determina en los principales mercados mundiales, como por ejemplo: Chicago Board of Trade, Dubai Gold and Commodities Exchange, New York Mercantile Exchange, Sydney Futures Exchange Ltd. y Tokyo Commodity Exchange¹⁴.

1.7.1.2. Activo Refugio

Un valor refugio es un activo con menor volatilidad que otros activos y cuyo precio suele aumentar cuando el crecimiento económico se contrae o existe incertidumbre. Es aquel que se valoriza en épocas en las que hay amenazas de recesión, crisis económica o alta inflación. Los activos refugios por excelencia son el Oro y la *Plata*¹⁵.

¹⁴ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, LA PLATA. (2015)

¹⁵ Lopez. Jose Francisco. "Valor Refugio". Economipedia. [En línea] Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/valor-refugio.html> [accedido: 19/09/19]

1.7.1.3. Beneficio

Proceso industrial para mejorar, purificar, fundir, refinar metales, concentrar o enriquecer física o químicamente el producto de la extracción minera, adecuándolo a determinado sector del mercado o a subsecuentes procesos de tratamiento. Comprende preparación mecánica, metalúrgica y refinación¹⁶.

1.7.1.4. Commodities

Mercancía (en inglés, commodity), artículo, producto, mercadería, materia prima. En economía es cualquier producto destinado a uso comercial. Al hablar de mercancía, generalmente se hace énfasis en productos genéricos, básicos y sin mayor diferenciación entre sus variedades. Todo bien que es producido en masa por el hombre o incluso del cual existen enormes cantidades disponibles en la naturaleza, que tiene un valor o utilidad y un muy bajo nivel de diferenciación o especialización¹⁷.

1.7.1.5. Concentracion (Beneficio)

Proceso de enriquecimiento de una mena mineral por métodos mineralúrgicos. Se elimina el material que no es de interés económico (ganga, estéril) para disminuir el volumen de mineral a procesar. Se pueden utilizar propiedades físicas (diferencia de densidad, atracción de campos magnéticos, eléctricos) o físico químicas de los minerales. Las plantas de flotación procesan el mineral extraído de la mina, mediante cribado, chancado, molienda, adición de reactivos, flotación selectiva, filtrado y secado.

El concentrado, mineral de alta ley, es el producto limpio recuperado por flotación de espumas o por otros métodos de separación de minerales/... concentradora: planta donde se realizan los procesos de concentración¹⁸.

¹⁶ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, DE MINERAL A METAL: EL PROCESO DE TRANSFORMACION. (2015)

¹⁷ Caballero, José Luis. "ABC de los commodities". EL ECONOMISTA. 11/06/12 [En Linea] (2012). Disponible en <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/ABC-de-los-commodities-20120511-0061.html>.

¹⁸ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, ¿CÓMO SE CALCULA EL VALOR DE LOS CONCENTRADOS DE MINERALES? (2015)

1.7.1.6. Concentrado de Mineral

Se le llama concentrado, en el quehacer minero, al producto rico en metales.

Los concentrados llevan el nombre del mayor metal contenido, pueden ser concentrados de zinc, cobre, plomo y otros. Cabe señalar que los concentrados contienen metal pero que está acompañado por otros elementos, además de materiales residuales, lo cual disminuye su valor considerablemente.

Los concentrados son un producto que se comercializa a nivel mundial y deben pasar por la fundición y refinación para obtener de ellos metales con un mayor nivel de pureza (de modo que puedan ser utilizados en galvanizadoras, acerías, manufactureras, etc.) y un mayor valor en el mercado¹⁹.

1.7.1.7. Mena

Mezcla de minerales de la que se puede extraer uno o más metales. Suelen ser óxidos, sulfuros o silicatos. Rocas suficientemente mineralizadas para que sea rentable procesarlas en dos etapas: en el sitio de mina para aumentar la concentración del mineral (procesos hidrometalúrgicos, flotación, entre otros), y el tratamiento metalúrgico final, que permita extraer el elemento químico en cuestión (tostación, electrolisis, entre otros)/...compleja: contiene varios minerales de valor económico/...refractaria: que resiste la acción de los reactivos químicos en los procesos de tratamiento normales y que puede requerir lixiviación a presión u otros medios²⁰.

1.7.1.8. Dependencia

Es una expresión de Términos de Intercambio que perjudican a las naciones productoras de materias primas y productos primarios, como una resultante de las remesas que envían de retorno los inversores extranjeros y como un condicionamiento estructural, político y económico, que perjudica a las naciones débiles²¹.

¹⁹ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, DE MINERAL A METAL: EL PROCESO DE TRANSFORMACION. (2015)

²⁰ Amstutz, G. C. (1971). Glossary of Mining Geology, in English, Spanish, French and German. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. pp 65

²¹ Diccionario de Economía y Finanzas (www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DEPENDENCIA)

1.7.1.9. Exportaciones

Las exportaciones son básicamente la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales. Como cualquier demanda, dependerá del precio y el ingreso. Si el precio de los bienes nacionales disminuye, el mundo demandara más de ellos. Esto es cuando el tipo de cambio real sube, se necesitan menos unidades del bien extranjero para adquirir un bien nacional.

En otras palabras un individuo del resto del mundo tiene que sacrificar menos bienes para poder adquirir un bien nacional, lo que tiene como consecuencia que la demanda por los bienes nacionales aumenta, es decir, las exportaciones aumentan²².

1.7.1.10. Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional durante un cierto periodo de tiempo, que por lo común es un trimestre o un año²³.

1.7.1.11. Comercio Internacional

Se define como el conjunto de transacciones comerciales realizadas entre privados, residentes en distintos países. A diferencia del comercio interior, donde las transacciones comerciales se efectúan dentro de un espacio económico, monetario y jurídico relativamente homogéneo, las transacciones comerciales internacionales se realizan entre operadores comerciales privados situados en diferentes ordenamientos jurídicos y con acentuadas diferencias económicas y sociales²⁴.

²² DE GREGORIO, José. (2007) Macroeconomía, Teoría y Política. Ed. Pearson Educación. 3ra ed. México. Pág. 218

²³ Sachs y Larrain. "Macroeconomía en la Economía global" 1ra edición. P. 18.

²⁴ Huesca R. (2012). Comercio Internacional, Red Tercer Milenio. México p.14

1.8. MARCO TEORICO

1.8.1. TEORÍA DE LA BASE DE EXPORTACIÓN

Las actividades económicas con una producción altamente exportable constituyen el motor del desarrollo regional.

La expansión dinámica de tales actividades de exportación amplía el mercado regional y crea condiciones de soporte económico para que surjan nuevas actividades de producción en bienes y servicios para el mercado local y regional. La “base de exportación” de una región la conforman la actividad exportadora, que puede ser: agrícola, minera, forestal, industrial o terciaria. El tipo de las actividades que sirven de base de exportación y el ritmo del desarrollo determinan la estructura (ritmo del desarrollo regional).

Esta teoría acentúa excesivamente la importancia del sector exportador en el desarrollo regional²⁵.

1.8.2. TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL

La teoría clásica del comercio internacional se origina en la teoría de ventajas absolutas de Adam Smith en el libro la riqueza de las Naciones de 1776 y la de ventajas comparativas de David Ricardo en su libro Principios de Economía política de 1817, ambos se orientaron en investigar las causas que dirigían a los países al comercio internacional, así como también demostrar los beneficios del libre comercio porque existía una posición crítica al pensamiento mercantilista de esa época.

Los postulados de ambos en el área del comercio internacional se basan principalmente en que los países son diferentes en cuanto a su dotación de recursos.

²⁵ North, Douglas. (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. P. 215.

1.8.2.1. ADAM SMITH

1.8.2.1.1. VENTAJA ABSOLUTA

En 1776, Adam Smith publicó su famoso libro *La riqueza de las naciones*, en el cual atacaba el enfoque mercantilista sobre el comercio y defendía en su lugar, el libre comercio como la mejor política para las naciones del mundo. Según Adam Smith, el comercio entre ambas naciones se basa en la **ventaja absoluta**.

Smith argumentaba que con el libre comercio, cada país podía especializarse en la producción de aquellos bienes en los cuales tenía una ventaja absoluta (es decir, que podía producir más eficientemente que otros países) e importar aquellos bienes en los cuales éste tenía una desventaja absoluta (es decir, que podía producir con menos eficiencia).

Establecía que cada país debe especializarse en la producción de aquellos bienes en los que cuenta con costos internos de producción absolutamente menores. Independientemente de la diferencia en la eficiencia, ambos países se pueden beneficiar si cada uno se especializa en la producción de aquello que puede hacer más eficientemente que el otro.

Esta especialización internacional de factores en la producción resultaría en un incremento en la producción mundial, el cual sería compartido por las naciones que comerciaban. Por tanto, no era preciso que un país ganara a expensas de otros: todos los países podían beneficiarse simultáneamente²⁶.

1.8.2.2. DAVID RICARDO

1.8.2.2.1. VENTAJA COMPARATIVA

Ricardo basa su hipótesis en las **ventajas comparativas**, en la cual manifiesta que el valor de los bienes dentro de un país difiere del valor de los mismos al momento de comercializarlos internacionalmente, porque estos valores dependen del costo de mano de obra y de otros factores.

²⁶ Salvatore, Dominick. (1998). *Economía Internacional*, 4ta Edición, McGraw-Hill Interamericana, S.A., Colombia. Pág. 2.

Ricardo demuestra que, dado que el valor de los productos se basa en el costo del trabajo empleado para su elaboración, la mano de obra de cada país define la especialización de cada uno.

Ricardo planteó que incluso si una nación tenía una desventaja absoluta en la producción de ambos bienes (commodities) con respecto a la otra, aún podía llevarse a cabo un intercambio mutuamente ventajoso.

La nación menos eficiente debe especializarse en la producción y exportación del bien en el cual su desventaja absoluta sea menor. Éste es el bien en el cual el país tiene una ventaja comparativa. Por otra parte, la nación debe importar el bien en el cual su desventaja absoluta sea mayor.

La conclusión a la que llega Ricardo, es que sin importar que los países tengan o no ventaja absoluta en la producción de un bien, el comercio internacional puede beneficiarlos a ambos a través de la ventaja comparativa.

Ésta es la actividad en la cual tiene desventaja comparativa. Lo anterior se conoce como la ley de la ventaja comparativa, una de las leyes de la economía más célebres y aún inalteradas²⁷.

El **modelo ricardiano** demuestra que dos países pueden comerciar con ventajas mutuas, incluso cuando uno de ellos es más eficiente que el otro en la producción de todos los bienes.

El comercio aporta beneficios al permitir a los países exportar bienes cuya producción se realiza con una relativa intensidad de recursos que son abundantes en el país²⁸.

Los países comercian para conseguir economías de escala en la producción, es decir, aquellos países que producen solo un limitado número de bienes, pueden producir cada uno de esos bienes a una escala mayor y, por lo tanto, de manera más eficiente que si intentara producir de todo.

²⁷ Salvatore, Dominick. (1998). Economía Internacional, 4ta Edición, McGraw-Hill Interamericana, S.A., Colombia. Pág. 3.

²⁸ KRUGMAN P. /OBSTFEL M. (1994), Economía Internacional, 2da Edición, McGraw-Hill, Madrid, Pág. 4.

La ventaja comparativa es únicamente el resultado de diferencias internacionales en la productividad del trabajo²⁹.

Podemos decir que cuando la productividad de un bien cuenta con un costo de oportunidad más bajo que otro bien, en nuestro país. Es en este caso dicho bien tendrá una **ventaja comparativa** en la producción de nuestro país.

Ahora cuando nuestro requerimiento de trabajo por unidad de producción es más eficiente en comparación con la del extranjero. Es cuando nuestro país se encuentra en una situación de **ventaja absoluta** en la producción³⁰.

Los países cuyas productividades relativas del trabajo difieren de una industria a otra, se especializará en la producción de diferentes bienes para obtener ganancias del comercio.

En el modelo ricardiano, los países exportaran los bienes que su trabajo produce de forma relativamente más eficiente³¹.

1.8.3. ECONOMÍA MINERA

La economía minera incluye un amplio rango de actividades, intereses y responsabilidades relacionadas con el sector minero. La economía minera puede definirse como la aplicación de la economía al estudio de todos los aspectos del sector minero, por tanto la economía minera es una subdivisión de la economía en general.

La minería que es el tema central de la economía minera puede visualizarse como un proceso de efecto económico multiplicador fundamental, por el cual los minerales se convierten desde recursos geológicos-minerales y metálicos, hasta productos negociables o comercializables. Consecuentemente una dotación o yacimiento de minerales que constituye el recurso básico, fluye a través de una serie de actividades del sector minero que involucran múltiples etapas de trabajo para suministrar minerales a los mercados nacional e internacional de minerales³².

²⁹ Ídem. Pág. 13

³⁰ Ídem. Pág. 17.

³¹ Ídem. Pág. 35.

³² Ruiz, M. (2012). *El despojo de América*. Ediciones Aries. La Paz, Bolivia.

La economía minera se centra en el proceso de suministro de minerales, por tanto es necesario llevar a cabo varios tipos de estimaciones de recursos y reservas, para determinar el volumen de minerales que potencialmente podrían estar disponibles. La determinación de los costos, riesgos y ganancias característicos de la exploración minera, desarrollo minero, minería, procesamiento de minerales, energía y transporte reflejan la economía global del proceso secuencial de conversión.

Finalmente, la economía de los materiales minerales. Finalmente, entendiendo las características técnicas y económicas básicas del sector minero como un proceso de suministro, la economía minera consiste en la aplicación de los principios económicos a las distintas áreas de interés específicas.

Haciendo un paralelo con el marco general de la economía, estas incluyen la formulación de políticas mineras gubernamentales, planificación de empresas mineras y la evaluación y optimización de proyectos mineros.

El estudio de la actividad minera lleva involucrado, aspectos teóricos de disciplinas específicas, entre algunas de ellas, la contabilidad, geología, ingeniería, economía ambiental y la macroeconomía. La economía minera se sirve de instrumentos específicos de la contabilidad comercial y del sector minero, tanto como de la contabilidad nacional, disciplinas interactúan para medir el aporte del sector sobre la actividad minera, adicionalmente se sirve de la economía ambiental para medir los impactos de la actividad sobre el medio ambiente y sobre los costes generados a la sociedad en calidad de externalidades³³.

1.8.3.1. PRODUCTIVIDAD MINERA³⁴

El laboreo de las minas demanda una considerable concentración de mano de obra intensiva, sin embargo gracias en gran parte a las organizaciones sindicales dan lugar a una general elevación del nivel salarial sin importar los coeficientes de productividad.

³³ Castro, A. (2011). Economía Minera. Ediciones, Universidad Nacional de Ancash. Ancash, Perú.

³⁴ Ballivian, C. (1973). Principios de Economía Minera. Editorial "Juventud". Bolivia. pp 56-62

Los índices de productividad se componen en dos factores:

- Hombres
- Maquinas

Se entiende que el trabajador de los países económicamente poco desarrollados es menos productivo que su colega en los países avanzados, para lo cual se debe tomar en cuenta el grado mayor o menor de eficacia de sus respectivos equipos o maquinarias de que se dispone.

Las causas de la menor productividad del trabajador industrial en los países poco desarrollados económicamente son variadas, aunque en términos generales pueden ser atribuidas a su imperfecta asimilación de las exigencias de una ordenación social y económica del tipo industrial; a las exigencias de suma de una sociedad industrializada. En otro contexto:

“Las razones (de esa menor productividad) son obvias: defectuosa educación o entrenamiento, hábitos de vida que en muchas ocasiones determina un bajo nivel de vitalidad y rendimiento, tales como una inadecuada dieta alimenticia, los excesos a los que suelen entregarse quienes no conocen los frenos que más elevados niveles de educación imponen; la esencial falta de vocación industrial prevaleciente en las zonas nuevas, todo ello, en medida diversa mancomunada o separadamente, milita contra las posibilidades de que sean alcanzados altos índices de productividad”³⁵.

1.8.3.2. COMERCIALIZACIÓN MINERA³⁶

Es frecuente que las compañías mineras se especialicen en las fases propiamente extractivas y de concentración de los minerales dejando los procesos posteriores del negocio en manos de otras empresas que han hecho objeto de sus actividades su tratamiento (fundición y refinación).

³⁵ “Problemas Económico-Sociales de la Productividad” (Ed. Selección Contable, Buenos Aires 1959). Cap. IV, 2, Pág. 121.

³⁶ Ballivian, C. (1973). Principios de Economía Minera. Editorial “Juventud”. Bolivia. pp 85-88

Los **contratos de venta de minerales** a los fundidores contemplan los siguientes gastos que el minero está obligado a cubrir y que el fundidor deduce del valor bruto del contenido metálico en los minerales objeto del contrato conforme a los resultados obtenidos:

- a) Gastos de fundición.
- b) Deduciones, por conceptos de pérdidas metalúrgicas, respecto de los resultados del ensaye; deducciones por humedad por ejemplo.
- c) Castigos o multas por impurezas, contenidas en proporciones superiores a las estipuladas o toleradas en los contratos de venta.
- d) Fletes (Alquiler de un medio de transporte) del mineral desde la mina hasta la fundición.
- e) Gastos de pesaje, muestreo y ensaye de comprobación.
- f) Derechos de aduana u otras gabelas que afecten a la importación de minerales.

Los contratos deben dejar en claro los siguientes aspectos:

- a) Tiempo de duración del mismo.
- b) Características del mineral, donde se señalen los límites mínimos y máximos de contenido fino así como las tolerancias de impurezas o de materiales no deseables.
- c) Tonelaje del mismo.
- d) Puntos de entrega.
- e) Pesaje, muestreo y ensaye.
- f) Pagos
- g) Programa

1.8.3.3. RENTA MINERA

La Renta Ricardiana es un tema intrincado, porque los recursos naturales (del suelo y subsuelo, del mar y los ríos) deben recibir un tratamiento distinto al de los demás elementos productivos, ya que, según Ricardo, “(...) Se advierte que las leyes reguladoras del progreso de la renta son muy distintas de las que regulan el progreso de las utilidades (...)”, así como el de los salarios y de los ingresos de los demás elementos productivos.

En ese caso la renta variará en función a la ubicación geográfica y a la riqueza de la mina, veamos lo que dice Ricardo:

“... hay minas de distintas calidades, que proporcionan resultados muy diferentes, con las mismas cantidades de trabajo. El metal extraído de la mina más pobre que se explota debe tener por lo menos un valor en cambio no sólo suficiente para proveer todos los vestidos, alimentos y productos necesarios consumidos por quienes trabajan, y para colocar el producto en el mercado, sino también para procurar las utilidades comunes y ordinarias a quien anticipa el capital necesario para llevar a cabo la empresa. El ingreso del capital en la mina más pobre, que no pague renta, regularía la renta de todas las demás minas productivas. Se supone que la mina en cuestión rinde las utilidades usuales del capital.

Todo lo que las de más minas produzcan por encima de ese nivel, se pagará necesariamente a sus propietarios como renta”.

David Ricardo, tiene su concepción de la renta minera que posee un carácter dual (Orchard, 1922), en que tal como también la concibió posteriormente Alfred Marshall.

- a) Una parte de la regalía se paga por los minerales extraídos, la que no es propiamente una renta (se le denomina regalía marginal), sino un activo que se extrae del “almacén de la naturaleza” y que desaparece del depósito, que a diferencia de la tierra el valor del contenido de la mina resulta menor cuando el “arrendatario” se la devuelve a su propietario
- b) la otra parte de la regalía se eroga por la mejor ubicación o rendimiento de una determinada mina sobre la que tiene la mina marginal, que consecuentemente es el excedente económico diferencial o la renta ricardiana propiamente dicha (la que explica la diferenciación de los montos que se cobran por concepto de regalía)³⁷.

³⁷ Schuldt, Jürgen (2004). REGALÍAS MINERAS Y RENTAS RICARDIANAS. Actualidad Económica del Perú. PP 3-4

1.8.4. ELASTICIDAD DE LA DEMANDA³⁸

Se dice que, los consumidores en general compran más de un bien cuando su precio es bajo, cuando su ingreso es alto, cuando los precios de los sustitutos de dicho bien son altos o cuando los precios de los complementos del bien son bajos. Para ver cuanto responde la demanda a las variaciones de sus determinantes, los economistas usan el concepto de elasticidad, aquella medida de la sensibilidad de la cantidad demandada.

1.8.4.1. ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA Y SUS DETERMINANTES

Según la ley de la demanda, un descenso del precio de un bien eleva la cantidad demandada. La elasticidad precio de la demanda mide qué tanto la cantidad demandada responde a la variación en el precio. La demanda de un bien se dice que es *elástica* si la cantidad demandada responde, significativamente, a las variaciones del precio. La demanda se dice que es *inelástica* si la cantidad demandada responde ligeramente a las variaciones del precio.

La elasticidad precio de la demanda, para cualquier bien, mide qué tan dispuestos están los consumidores a comprar menos del bien cuando el precio sube. Debido a que la curva de la demanda refleja los diferentes factores económicos, sociales y psicológicos que forman las preferencias del consumidor, no existe una regla universal sencilla respecto a qué determina la elasticidad de la curva de la demanda. Sin embargo, con base en la experiencia, podemos establecer algunas reglas generales acerca de lo que influye en la elasticidad precio de la demanda.

La disponibilidad de sustitutos cercanos: Los bienes con sustitutos cercanos tienden a tener demandas más elásticas debido a que es más fácil cambiar de un bien a otro. Por ejemplo, la mantequilla y la margarina son fácilmente sustituibles.

Un pequeño incremento en el precio de la mantequilla, suponiendo que el precio de la margarina se mantiene constante, hace que la cantidad vendida de mantequilla disminuya una gran cantidad.

³⁸ Mankiw, N.G. (1998), Principios de Economía, 6ta. Edición, McGraw-Hill/Interamericana de España.S.A.U., Madrid. Cap. V. "La Elasticidad y sus Aplicaciones". Pág. 89-98.

Por otro lado, como los huevos son un alimento sin un sustituto cercano, la demanda de huevos es menos elástica que la demanda de mantequilla.

- **Necesidades frente a lujos:** Las necesidades tienden a tener demandas inelásticas, mientras que los lujos demandas elásticas. Cuando el precio de una visita al médico aumenta, las personas no suelen reducir drásticamente el número de veces que acuden al médico, aunque sus visitas se pueden volver menos frecuentes. Por otro lado, cuando el precio de los veleros aumenta, entonces la cantidad demandada de veleros disminuye sustancialmente. La razón es que la mayoría de las personas que acude con un médico es por necesidad y los veleros son un lujo. El hecho de que un bien sea una necesidad o un lujo no depende de las propiedades intrínsecas del bien, sino de las preferencias del comprador.

Para los amantes de los veleros con poco interés por su salud, los veleros pueden ser una necesidad con demanda inelástica y una visita al médico un lujo con demanda elástica.

- **La definición del mercado:** La elasticidad de la demanda en un mercado depende de cómo trazamos los límites del mismo. Entre más definido sea el mercado, se tiende a tener demandas más elásticas que los mercados en un sentido más amplio, porque se vuelve más fácil encontrar sustitutos cercanos para los bienes de mercados más estrechos. Por ejemplo, la comida, una amplia categoría, tiene una demanda inelástica porque no hay buenos sustitutos para la comida. El helado, una categoría mejor definida, tiene una demanda más elástica porque es fácil sustituir el helado por otros postres. El helado de vainilla, una categoría aún más estrecha que la del helado, tiene una demanda muy elástica debido a que existen otros sabores de helados que son casi perfectos sustitutos de éste.

- **El horizonte de tiempo:** Los bienes tienden a tener demandas más elásticas entre más largo sea el horizonte de tiempo. Cuando el precio de la gasolina aumenta, la cantidad demandada de gasolina cae ligeramente en los primeros meses.

Después de un tiempo, las personas compran automóviles que gastan menos gasolina, usan el transporte público o se mudan a un lugar más cercano al trabajo y después de unos años, la cantidad de gasolina demandada cae sustancialmente.

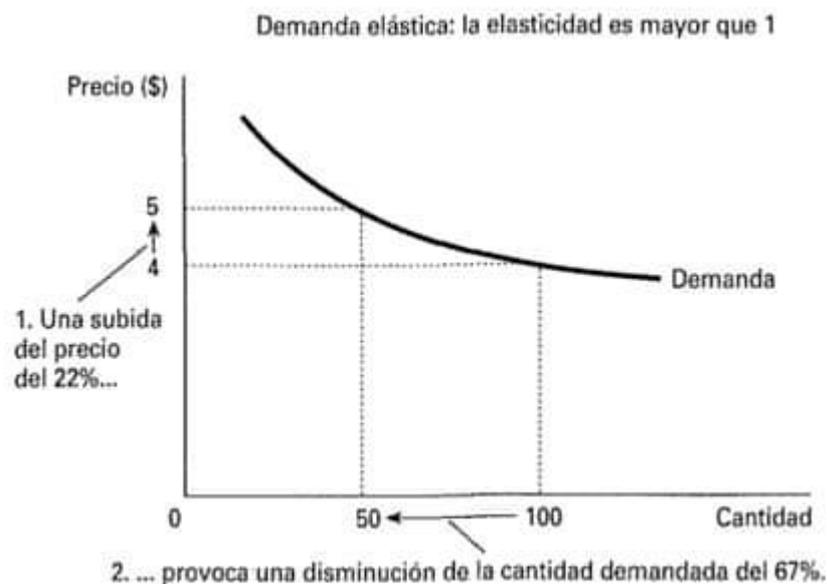
1.8.4.2. CALCULO DE LA ELASTICIDAD PRECIO DE LA DEMANDA

Después de explicar la elasticidad precio de la demanda en términos generales, es tiempo de ser más preciso en cuanto a cómo se mide. Los economistas calculan la elasticidad precio de la demanda como el cambio porcentual en la cantidad demandada dividido por el cambio porcentual en el precio, como se refleja en la siguiente fórmula,

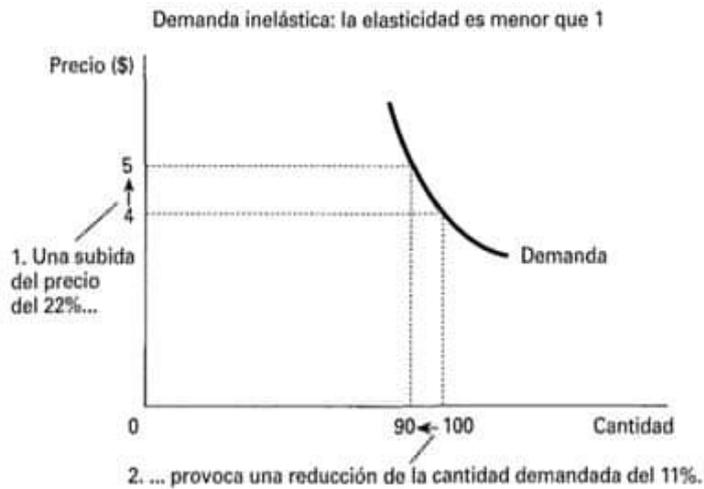
$$\text{Elasticidad precio de la demanda} = \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad demandada}}{\text{Cambio porcentual en el precio}}$$

1.8.4.3. VARIEDADES DE CURVAS DE LA DEMANDA

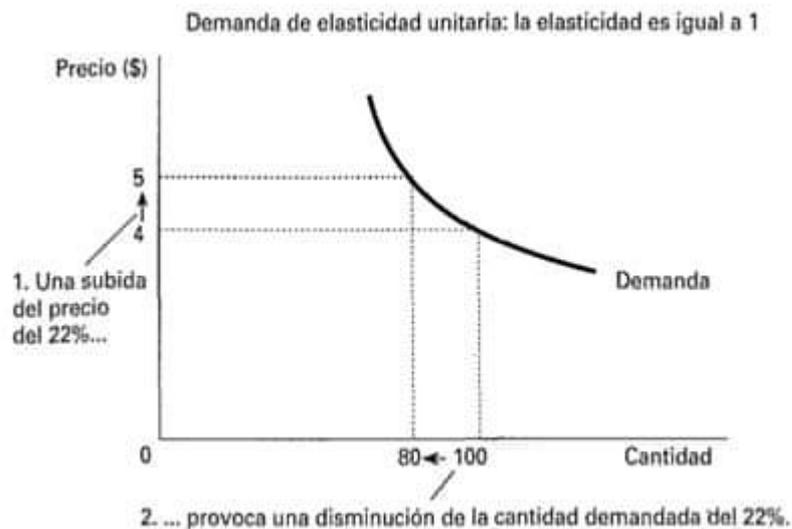
Los economistas clasifican las curvas de la demanda con base en su elasticidad. Una demanda es considerada **elástica** cuando la elasticidad es **mayor que 1**, esto significa que la cantidad se mueve proporcionalmente más que el precio.



Una demanda se considera **inelástica** cuando la elasticidad es **menor que 1**, esto significa entonces que la cantidad se mueve proporcionalmente menos que el precio.



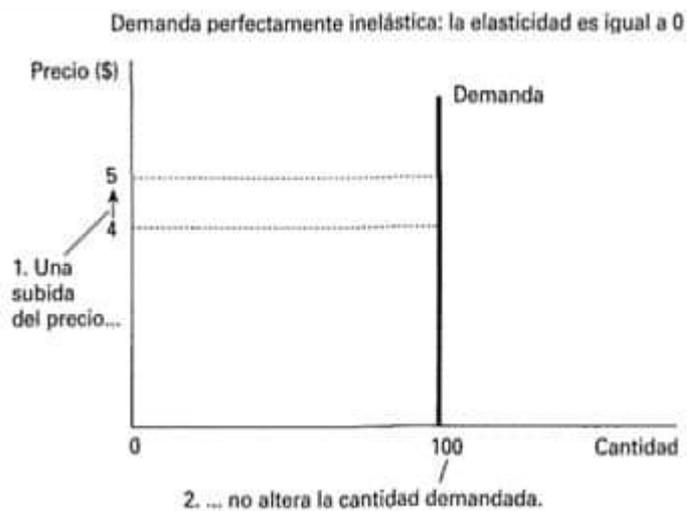
Si la elasticidad es **exactamente 1**, la cantidad se mueve proporcionalmente igual que el precio y se dice que tiene **elasticidad unitaria**.



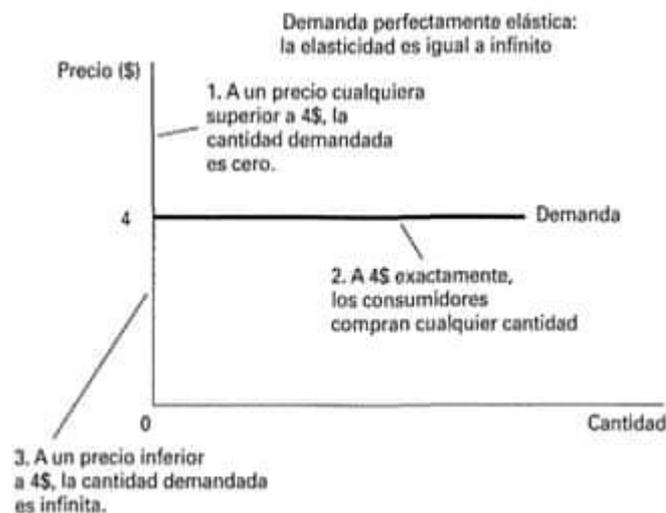
Debido a que la elasticidad precio de la demanda mide cuánto responde la cantidad demandada a los cambios en el precio, se relaciona estrechamente con la pendiente de la curva de la demanda. La siguiente regla general es una guía útil: cuanto más plana sea la curva de la demanda que pasa por un punto determinado, tanto mayor será la elasticidad precio de la demanda.

Cuanto más inclinada sea la curva de la demanda que pasa por un punto determinado, tanto menor será la elasticidad precio de la demanda.

En el caso extremo en que la **elasticidad es cero**, la demanda es **perfectamente inelástica** y la curva de la demanda es vertical. En este caso, independientemente del precio, la cantidad demandada no varía. A medida que aumenta la elasticidad, la curva de demanda se vuelve cada vez más plana.



En el extremo opuesto se encuentra el caso de la demanda **perfectamente elástica**, que se produce a medida que la elasticidad precio de la demanda se aproxima al **infinito**. En este caso la curva de la demanda es horizontal, debido a que una variación muy pequeña del precio provoca una enorme variación de la cantidad demandada.



1.8.4.4. ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE PLATA

La elasticidad precio de la demanda de la Plata es muy particular puesto que es elástica e inelástica a la vez, dependiendo así de la demanda industrial, de sus bienes sustitutos, y de la certidumbre económica mundial.

Por parte de los fabricantes tiende usualmente a ser **elástica**. Esto particularmente en la demanda de joyería de plata, donde los compradores tienden a ser más sensibles a los cambios del precio y tienen más bienes sustitutos.

Por el contrario, en el consumo para fotografía los cambios en el precio de la plata son casi irrelevantes, pues los cambios tecnológicos y preferencias de los consumidores se han alejado de los productos tradicionales que utilizan plata.

En el caso de los semi-conductores para equipos de electricidad y electrónica, su demanda es **inelástica**, puesto que la sustitución por otros metales no es un riesgo real debido a que la mayor parte de sustitución que podría ocurrir ya se dio. Así mismo, el contenido de plata que podría modificarse se ha modificado. De ocurrir un cambio tecnológico significativo se podría enfrentar una ola de sustitución, pero este no es un riesgo concreto. El cobre es uno de los metales de menor valor que podría reemplazar a la plata en ciertas aplicaciones.

Es **inelástica** también la demanda de plata para paneles. Puesto que, si bien hay esfuerzos en la industria por reducir la proporción de plata utilizada en esta industria, los intentos de sustituir a la plata por metales de menores costos, como el cobre, no han dado los resultados esperados.

Ahora bien, la demanda de la plata se convierte en **perfectamente inelástica** cuando ocurren escenarios de incertidumbre económica o política mundial, puesto que la demanda de plata aumenta debido a problemas con las divisas nacionales, se trata en realidad de un aumento de la demanda de dinero en metales preciosos, en este caso, independientemente del precio, la cantidad demandada no variará³⁹.

³⁹ Unidad de Planeación Minero Energética. (2018). "Plata, caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035". PP. 6-7.

CAPITULO II

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

2.1. MARCO LEGAL

2.1.1. Primer Periodo 1990-2005

2.1.1.1. Constitución Política del Estado – CPE

La Constitución Política del Estado⁴⁰ en cuanto a los recursos naturales y el sector minero establece lo siguiente:

- “El régimen económico propenderá al fortalecimiento de la independencia nacional y al desarrollo del país mediante la defensa y el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos en resguardo de la seguridad del Estado y en procura del bienestar del pueblo boliviano”⁴¹.
- “El Estado regulará el régimen de explotación de los recursos naturales renovables precautelando su conservación e incremento”⁴².
- “Pertenece al patrimonio de la Nación los grupos mineros nacionalizados como una de las bases para el desarrollo y diversificación de la economía del país, no pudiendo aquellos ser transferidos o adjudicados en propiedad a empresas privadas por ningún título (...)”⁴³.

2.1.1.2. Código de Minería Ley N°1777⁴⁴

2.1.1.2.1. Producción y Comercialización de Minerales

- “La concentración, fundición, refinación y comercialización de minerales y metales se consideran actividades mineras únicamente cuando se realizan como parte integrada del proceso de producción del concesionario u operador minero”⁴⁵.

⁴⁰ Promulgada el 6 de febrero de 1995.

⁴¹ Constitución Política del Estado. (1995). Tercera parte: Regímenes Especiales, título primero: Régimen Económico y Financiero, Capítulo I: Disposiciones Generales: Artículo N°133. P. 32.

⁴² Constitución Política del Estado. (1995). Tercera parte: Regímenes Especiales, título tercero: Régimen Agrario y campesino: Artículo N°170. P. 38.

⁴³ Constitución Política del Estado. (1995). Tercera parte: Regímenes Especiales, título primero: Régimen Económico y Financiero, Capítulo II: Bienes Nacionales: Artículo N°138. P. 32.

⁴⁴ Promulgada el 17 de marzo de 1997.

⁴⁵ Código de Minería Ley N°1777. (1997). Título II: De las actividades mineras, Capítulo III: De la concentración, fundición, refinación y comercialización de minerales y metales: Artículo N°27. P. 6.

- “Es libre e irrestricta la tenencia y comercialización de minerales y metales por cualquier persona individual o colectiva nacional o extranjera, así como su utilización en la artesanía, manufactura especializada y otras actividades, cumpliendo las normas legales establecidas en el Código de Comercio y otras que sean aplicables”⁴⁶.

2.1.2. Segundo Periodo 2006-2017

2.1.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia⁴⁷ en cuanto al sector minero establece lo siguiente:

- “El Estado será responsable de las riquezas mineralógicas que se encuentren en el suelo y subsuelo cualquiera sea su origen y su aplicación será regulada por la ley. Se reconoce como actores productivos a la industria minera estatal, industria minera privada y sociedades cooperativas.
(...) El Estado ejercerá control y fiscalización en toda la cadena productiva minera y sobre las actividades que desarrollen los titulares de derechos mineros, contratos mineros o derechos preconstituidos”⁴⁸.
- “(...) El Estado, a través de sus entidades autárquicas, promoverá y desarrollará políticas de administración, prospección, exploración, explotación, industrialización, comercialización, evaluación e información técnica, geológica y científica de los recursos naturales no renovables para el desarrollo minero”⁴⁹.
- “Pertenece al patrimonio del pueblo los grupos mineros nacionalizados, sus plantas industriales y sus fundiciones, los cuales no podrán ser transferidos o adjudicados en propiedad a empresas privadas por ningún título (...)”⁵⁰.

⁴⁶ Ídem. Artículo N°30. P, 6.

⁴⁷ Aprobada en el referéndum de 25 de enero de 2009. Promulgada el 7 de febrero de 2009.

⁴⁸ “Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia”. (2009). Cuarta Parte: Estructura y Organización Económica del Estado, Título II: Medio Ambiente, Recursos Naturales, Tierra y Territorio Capítulo cuarto: minería y metalurgia: Artículo N°369. P.96.

⁴⁹ Ídem. Artículo N°370. P. 96.

⁵⁰ Ídem. Artículo N°372. P. 96.

2.1.2.2. Ley de Minería y Metalurgia N°535⁵¹

2.1.2.2.1. Bases para el Desarrollo de la Actividad Minera

“Son bases prioritarias para el desarrollo de la actividad minera:

- Prospección y exploración como actividades imprescindibles de los actores productivos mineros: estatal, privados y cooperativas mineras, para ampliar y desarrollar el potencial minero en todo el territorio boliviano.
- Industrialización minero metalúrgica por el carácter estratégico para el desarrollo industrial de recursos minerales.
- Investigación, formación y desarrollo tecnológico para el cambio cualitativo y cuantitativo de la minería y metalurgia del país.
- Promoción de la inversión como función y obligación del Estado para promover políticas para la inversión en el sector minero en toda la cadena productiva.
- Igualdad de oportunidades y garantías para todos los actores productivos mineros considerando su naturaleza jurídica diferenciada, en el acceso a la otorgación y reconocimiento de derechos mineros.
- Derechos laborales y sociales como obligación de los actores productivos mineros para garantizar derechos laborales y sociales de los trabajadores mineros; prohibiéndose la servidumbre, el trabajo infantil y la discriminación laboral por razón de género.
- Seguridad industrial que obliga al cumplimiento de las normas de salud y seguridad ocupacional en toda la actividad minera.
- Protección del medio ambiente como obligación en el desarrollo de actividades mineras, se rige por las normas ambientales”⁵².

⁵¹ Promulgada el 28 de mayo de 2014

⁵² “Ley de Minería y Metalurgia N°535”. (2014). Capítulo II: Principios y definiciones de la Ley de Minería y Metalurgia: Artículo N°5. Pp 2-6.

2.1.2.2.2. Carácter Estratégico de los Recursos Minerales

“Por la naturaleza no renovable de la riqueza minera, la importancia de su explotación para la economía nacional y por ser fuente primordial de generación de recursos fiscales y fuentes generadoras de empleo y trabajo, los recursos minerales y las actividades mineras son de carácter estratégico, de utilidad pública y necesidad estatal para el desarrollo del país y del pueblo boliviano (...)”⁵³.

2.1.2.2.3. Función Económica Social

“La función económica social se cumple con el desarrollo de las actividades mineras, precautelando su sustentabilidad, la generación de empleo respetando la dignidad y derechos laborales y sociales de los trabajadores mineros, en beneficio de la sociedad, del interés colectivo y de su titular, cuyo incumplimiento y régimen sancionatorio se rige por las normas específicas aplicables a cada materia”⁵⁴.

2.1.2.2.4. Comercialización de Minerales

- “El Servicio Nacional de Registro y Control de la Comercialización de Minerales y Metales - SENARECOM, es la entidad pública descentralizada, bajo tuición del Ministerio de Minería y Metalurgia, encargada del registro y control de la comercialización de minerales y metales en el mercado interno y operaciones de comercio exterior, de acuerdo a la presente Ley (...)”⁵⁵
- “Las actividades aisladas o integradas entre sí de concentración, beneficio, fundición y/o refinación de minerales y metales requerirán Licencia de Operación otorgada por la AJAM (...)”⁵⁶.

⁵³ “Ley de Minería y Metalurgia N°535”. (2014). Capítulo III: Disposiciones Fundamentales: Artículo N°8. P.4.

⁵⁴ Ídem. Artículo N°17.

⁵⁵ “Ley de Minería y Metalurgia N°535”. (2014). Capítulo V: Nivel de entidades de servicio, investigación y control: Artículo N° 85. P.35.

⁵⁶ “Ley de Minería y Metalurgia N°535”. (2014). Capítulo VI: Licencias de operación y comercialización: Artículo N° 171. P. 67.

- “Los actores productivos mineros y los comercializadores ofrecerán obligatoriamente en venta sus minerales y concentrados de mineral, primero a las fundiciones o refinerías estatales y luego a las privadas en el territorio nacional, la que se formalizará de acuerdo a disponibilidad de tratamiento en tiempo oportuno, capacidad de tratamiento y mediante contratos de compra venta que tengan en cuenta condiciones de competitividad y precio con referencia al mercado y oportunidades internacionales. La producción no vendida a dichas empresas podrá ser vendida o exportada libremente en el mercado internacional (...)”⁵⁷.

2.3. MARCO INSTITUCIONAL

2.3.1. Ministerio de Minería y metalurgia MMyM

Su objetivo es el de Convertir la actividad minera en uno de los ejes productivos del país, donde el Estado se encargue de administrar toda la cadena productiva minera, en la perspectiva de alcanzar la anhelada industrialización de nuestros recursos, con mejor capacidad de producción, control y fiscalización y mayor participación en la renta minera, para beneficio sostenible y distribución justa de los excedentes⁵⁸.

2.3.2. Viceministerio de política minera, regulación y fiscalización⁵⁹

Viceministerio de Política Minera, Regulación y Fiscalización, en el marco de las competencias asignadas al nivel central por la Constitución Política del Estado, son las de formular políticas que permitan el control estratégico de nuestros recursos mineralógicos, promoviendo la actividad minera con valor agregado e industrialización. También el procesar, analizar y difundir información estadística sobre la producción y exportación de minerales y metales, así como otros indicadores de comportamiento sectorial. Y promocionar el potencial minero del país.

⁵⁷ Ídem. Artículo N°173. P. 68.

⁵⁸ Ministerio de Minería y metalurgia (<http://www.mineria.gob.bo>)

⁵⁹ Decreto Supremo N.º 29894, 25 de enero de 2009, art. 76 (Atribuciones del Viceministerio de política minera, regulación y fiscalización).

2.3.3. Viceministerio de desarrollo productivo minero metalúrgico⁶⁰

Las atribuciones del Viceministerio de Desarrollo Productivo Minero Metalúrgico, en el marco de las competencias asignadas al nivel central por la Constitución Política del Estado, son las de proponer planes, programas y proyectos para el desarrollo del sector minero metalúrgico en temas de geología, minería, metalurgia no ferrosa, siderurgia y la cadena de recursos evaporíticos. Como también promover el desarrollo de la inversión y producción en el sector minero metalúrgico, con proyectos minero metalúrgicos estatales, privados, comunitarios y de economía mixta, aplicando principios de prevención y control ambiental. Y el de promover el incremento de la producción y productividad, a partir de la innovación tecnológica y aplicación de economías de escala crecientes.

2.3.4. Viceministerio de cooperativas mineras⁶¹

Las atribuciones del Viceministerio de Cooperativas Mineras, en el marco de las competencias asignadas al nivel central por la Constitución Política del Estado, son las de establecer programas y proyectos de fortalecimiento de las cooperativas mineras, en los ámbitos técnico, administrativo, de seguridad industrial y salud ocupacional. Y establecer políticas específicas para realizar programas y proyectos dirigidos a los grupos vulnerables de la minería cooperativizada.

2.3.5. Centro de Investigaciones Minero Metalúrgicas CEIMM⁶²

Son atribuciones y funciones del CEIMM: Recopilar, generar, clasificar y difundir información minero metalúrgica e investigación científica y de otras disciplinas metalúrgicas. Realizar investigación aplicada sobre procesos metalúrgicos, recopilar e interpretar información minero metalúrgica.

⁶⁰ Decreto Supremo N.º 29894, 25 de enero de 2009, art. 77 (Atribuciones del Viceministerio de desarrollo productivo minero metalúrgico). P. 23.

⁶¹ Decreto Supremo N.º 29894, 25 de enero de 2009, art. 78 (Atribuciones del Viceministerio de cooperativas mineras). P. 23.

⁶² "Ley de Minería y Metalurgia" N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 84 (Atribuciones del CEIMM). P. 35.

Elaborar e implementar programas de capacitación técnica especializada en laboreo minero, procesamiento, comercialización de minerales, gestión ambiental, seguridad industrial y otros temas inherentes a la actividad minero metalúrgica. Y formar mano de obra técnica y especializada para su inserción laboral.

2.3.6. Servicio Geológico Minero SERGEOMIN⁶³

Son atribuciones del SERGEOMIN, las siguientes: Identificar áreas mineras para declaratoria de Reserva Fiscal. Realizar prospección y exploración en áreas mineras declaradas Reserva Fiscal Minera.

2.3.7. Servicio Nacional de Registro y Control de Minerales y Metales SENARECOM⁶⁴

Son atribuciones del SENARECOM, las siguientes:

Administrar el Registro de Comercializadores de Minerales y Metales de Bolivia, de todas las personas que se encuentren autorizadas para comercializar. Controlar el cumplimiento de las normas legales que regulan la comercialización interna y externa de minerales y metales, de acuerdo con la presente Ley y normas vigentes.

Verificar el pago de regalías mineras en coordinación con los gobiernos autónomos departamentales. Para el cómputo de pago de las regalías y otras retenciones, verificar para las exportaciones o para la venta de minerales y metales en el mercado interno, la procedencia, peso, ley del mineral y/o contenido metálico, y cotización oficial utilizada.

⁶³ “Ley de Minería y Metalurgia” N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 80 (Atribuciones del SERGEOMIN). P. 33.

⁶⁴ Ley de Minería y Metalurgia” N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 87 (Atribuciones del SENARECOM). Pp.36-37.

2.3.8. Fondo de Financiamiento para la Minería FOFIM⁶⁵

El Fondo de Financiamiento para la Minería - FOFIM, es una entidad de derecho público no bancaria descentralizada bajo tuición del Ministerio de Minería y Metalurgia, con personalidad jurídica, autonomía de gestión administrativa, técnica, legal y financiera, con patrimonio propio, cuyo objeto es otorgar préstamos de fomento y asistencia técnico administrativa en toda la cadena productiva a favor de las cooperativas mineras, representadas por FENCOMIN. Está dirigido por un directorio y un director general ejecutivo.

2.3.9. Autoridad Jurisdiccional Administrativa AJAM⁶⁶

La AJAM tendrá las siguientes atribuciones: Administrar el Registro Minero, Catastro y Cuadrículado Minero, a través de una dirección especializada.

Como también recibir y procesar las solicitudes para: Licencias de prospección y exploración, nuevos contratos administrativos mineros y solicitudes de Licencias de Operación y de Licencias de Comercialización, otorgarlas y, en su caso, suspenderlas o revocarlas de acuerdo con la presente Ley.

2.3.10 Corporación Minera de Bolivia COMIBOL⁶⁷

La Corporación Minera de Bolivia - COMIBOL, es la responsable de dirigir y administrar la industria minera estatal con excepción de las empresas mineras estatales que no estén bajo su dependencia. Ejercerá, en nombre del Estado y el pueblo boliviano, el derecho de realizar las actividades de prospección, exploración, explotación, concentración, fundición, refinación, comercialización e industrialización de minerales, metales, piedras preciosas y semipreciosas existentes en las áreas mineras bajo su administración y las de sus empresas filiales y subsidiarias.

⁶⁵ Ley de Minería y Metalurgia" N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 91 (Fondo de Financiamiento para la Minería - FOFIM). Pp. 38-39.

⁶⁶ Ley de Minería y Metalurgia" N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 39 (Atribuciones y Financiamiento). P. 16.

⁶⁷ Ley de Minería y Metalurgia" N.º 535, 28 de mayo de 2014, art. 61 (Corporación Minera de Bolivia COMIBOL). Pp. 25-26.

CAPITULO III

FACTORES DETERMINANTES Y CONDICIONANTES

3.1. ASPECTOS GENERALES

3.1.1. CARACTERISTICAS DE LA PLATA⁶⁸

3.1.1.1. Propiedades de la Plata

La plata nativa se presenta excepcionalmente en cristales bien formados, de dimensiones reducidas y a menudo reunidos en agregados filamentosos, la mayoría de las veces la plata nativa se encuentra en asociación o en agregados no cristalinos de dimensiones que varían de pequeñas masas de pocos gramos a bloques muy pesados y compactos, arborescentes, filamentosos o estrellados.

IMAGEN N°1: BLOQUES DE PLATA



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

Se trata de un mineral muy pesado, blando, flexible, dúctil. Se puede reducir a hilos finos incluso estirándolos en frío y maleable se reduce a una lámina delgada si se golpea con un martillo también en frío.

La plata carece de exfoliación y su fractura es irregular, tiene un bajo punto de fusión en torno a los **900°C** y esta segundo en la escala de Kobell. Y es soluble en los ácidos nítricos y sulfúricos. A temperatura ambiente no reacciona con el oxígeno ni con el agua por lo tanto es **inoxidable**.

⁶⁸ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. "LA PLATA" (2015).

La plata es un metal de color blanco brillante, que transporta de forma excelente el calor y la electricidad, pues tiene la más alta conductividad térmica y eléctrica entre todos los metales. Usualmente se encuentra junto a otros minerales en la corteza terrestre.

Se trata de un producto que se combina (alea) fácilmente con casi todos los metales, siendo las excepciones el níquel, el hierro y el cobalto. La aleación por excelencia es con el cobre, el cual le brinda una dureza particular para su uso en joyería, en la creación de monedas y otros objetos.

A causa de su reducida dureza es fundida a menudo con otros metales para obtener aleaciones especiales, una de las más antiguas es el electro una aleación de oro y plata en la que esta última esta presenta solo en un 20 a 25%.

Las dos aleaciones más utilizadas son: Las llamadas Sterling o también conocidas como plata esterlina, está compuesta por cobre y plata al 92,5% de plata en su totalidad. Que se usa habitualmente en joyería. Y la otra conocida como Britannia compuesta con un total del 95% de plata.

Para usos comerciales la cantidad de plata presente en una aleación se expresa en milésimas.

Las tres principales cantidades de plata están reconocidas con las marcas de 750/1000, 800/1000 y 900/1000.

IMAGEN N°2: ALEACIONES Y CALIDADES DE PLATA

Aleaciones y calidades de plata



750/1000

800/1000

900/1000

Plata Esterlina 925/1000

Plata Britannia 950/1000

Plata pura
de lingotes 999,9/1000

Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

La plata es considerada un commodity y un activo refugio por lo cual su precio se determina en los principales mercados mundiales, como por ejemplo: Chicago Board of Trade, Dubai Gold and Commodities Exchange, New York Mercantile Exchange, Sydney Futures Exchange Ltd. y Tokyo Commodity Exchange.

3.1.1.2. Usos de la Plata

La plata se conoce desde la más remota antigüedad, su empleo fue con fines artísticos y suntuarios. Fue en paralelo con el oro, aunque esta siempre ocupó un lugar secundario respecto a este.

En la antigüedad la plata se utiliza para realizar joyas y era cortada en planchas para ser espejos. Entre las joyas de plata más antiguas que existen, están las halladas en las tumbas egipcias que se remontan a más 6000 años atrás en las tumbas reales de Ur en Mesopotamia se encontró objetos de plata que datan del 3000 A.C.

IMAGEN N°3: USOS DE LA PLATA: EN LA ANTIGUEDAD



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

Uso, aún vigente en la actualidad, es la fabricación de joyería y orfebrería (joyas, piezas decorativas, etc.). En este caso, la plata es tratada como metal precioso debido a sus cualidades reflectivas y su brillo excepcional. Y se emplea frecuentemente como base para el engaste de piedras preciosas o en solitario para realizar collares, broches, pendientes, pulseras y anillos.

IMAGEN N°4: USOS DE LA PLATA: JOYERIA



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

Otro histórico uso de la plata es la acuñación de monedas, se emplea solitario para las monedas de mayor valor o conmemorativas, mientras que otras monedas de menor valor se la asocia a otros metales en aleaciones en las cuales el porcentaje de la plata es más o menos elevado.

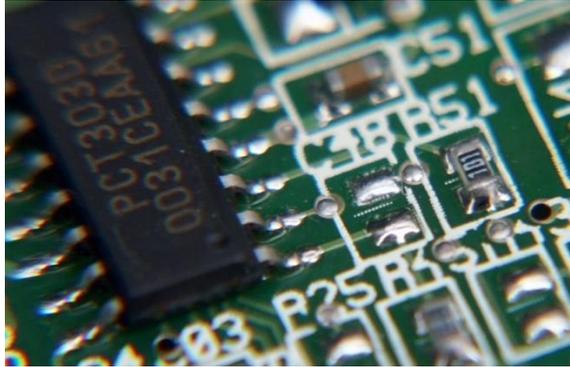
IMAGEN N°5: USOS DE LA PLATA: ACUÑACIÓN DE MONEDAS



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

En la actualidad su principal uso a nivel mundial se da en el sector industrial, donde destacan los productos eléctricos y electrónicos. La plata se emplea como conector en muchos de nuestros aparatos electrónicos de uso diario, sobre todo en aquellos que son operados mediante pantallas de activado dactilar (touch screen).

IMAGEN N°6: USOS DE LA PLATA: MICROPROCESADORES



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

También se utiliza la plata para fabricar material de soldadura, paneles solares, baterías y como catalizador en reacciones químicas para elaborar productos como los plásticos, entre otras aplicaciones industriales.

En la industria química farmacéutica se usa para la producción de nitrato de plata, un poderoso bactericida y coagulante. Y en numerosas piezas de prótesis sofisticadas están fabricadas con este metal.

IMAGEN N°7: USOS DE LA PLATA: NITRATO DE PLATA



Fuente: <https://www.forodeminerales.com/LaPlata>

Por otro lado, se ha convertido en un atractivo activo de inversión, debido a que es el más abundante y menos caro de los metales preciosos.

También se utiliza en la fotografía, pues la plata permite la impregnación del color en los rollos de película. No obstante, este uso ha disminuido con la aparición de la fotografía digital.

3.1.2. CICLO PRODUCTIVO DE LA MINERÍA⁶⁹

Las diversas etapas que implica el quehacer minero tienen un periodo de maduración muy variable, en función a la magnitud del proyecto, la ubicación y servicios disponibles en él, el tipo de yacimiento y mineral, del capital con que se cuente, etc.

Es necesario desarrollar varias etapas, antes de empezar a producir, no pudiendo avanzar a una siguiente etapa hasta no haber culminado la anterior. Estas son:

- Cateo y prospección
- Exploración
- Desarrollo y construcción
- Producción
- Cierre y post cierre

3.1.2.1. Cateo y Prospección

Al principio se tiene como tarea el identificar la zona donde se ubica el yacimiento minero. Para ello se procede a realizar el cateo, que consiste en realizar búsquedas visuales de anomalías geológicas en la superficie, lo que puede dar indicios de presencia de minerales.

⁶⁹ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. “El Ciclo Productivo de la Minería” (2015).

IMAGEN N°8: CATEO Y PROSPECCIÓN MINERA



Fuente: J&R Projets

Ya en la prospección, la observación se realiza con el apoyo de herramientas tecnológicas para realizar un trabajo más eficiente y rápido, como las fotos aéreas, datos satelitales, técnicas geofísicas (para observar propiedades físicas de las rocas analizadas) o geoquímicas (para obtener resultados químicos de los materiales observados)

En base a los resultados del cateo y la prospección, se elige el área para un estudio más detallado, que permita comprobar la existencia de minerales. En este momento es que se debe solicitar un petitorio ante las autoridades respectivas, sobre el área donde se presume exista un posible yacimiento mineral, procedimiento que asegura el derecho sobre los posibles minerales que en la zona solicitada se encuentren.

Aprobada la solicitud de petitorio, se obtiene la concesión. Entonces se puede continuar con estudios más detallados que pueden tomar varios años, por lo que se conserva el derecho de explotación del área mediante un pago anual, que se llama Derecho de Vigencia.

3.1.2.2. Exploración

Si bien todas las etapas del ciclo de vida de una mina son importantes, la exploración tiene un papel más significativo, en tanto que los estudios que en ese momento se realizan permiten determinar la magnitud (reserva) y calidad (ley) del mineral que se encuentra en el yacimiento.

IMAGEN N°9: EXPLORACIÓN MINERA



Fuente: Exploración Minera – Tiempo Minero

Para ello se realizan estudios más detallados sobre el yacimiento, incluyendo perforaciones, muestreos, análisis del contenido y tipo de mineral, entre otros, buscando definir si el mineral es recuperable y a qué costo. Así, la exploración y los estudios más detallados ayudan a determinar si es viable económicamente la explotación de un yacimiento.

Es importante recalcar respecto de la exploración dos características claves:

- Es una actividad que se realiza de forma continúa en el quehacer minero. Esta se realiza tanto en los trabajos de un proyecto nuevo o sobre yacimientos que estén en producción (ampliación de operaciones).
- Es el mecanismo mediante el cual el minero busca incrementar su nivel de reservas probadas (determinadas con certeza) desde aquellas reservas probables (estimadas a partir de información menos completa). Y en base a este incremento de reservas logrará extender la vida útil de la mina.
- De acuerdo al impacto previsto de la actividad de exploración, el titular minero deberá presentar una Declaración Jurada o una Evaluación Ambiental, donde señale los impactos y controles a ejecutar por efectos de su presencia.

Confirmada la información respecto a la calidad y cantidad de mineral del yacimiento, se deben de realizar otros análisis y estudios previos al desarrollo de la mina, entre los que cabe resaltar:

- a) El impacto y remediación ambiental que se dará de desarrollarse el proyecto. Toda exploración debe contar con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), con el objeto de conocer el potencial impacto ambiental de su puesta en operación. Donde se describen los aspectos físico-naturales de la zona del yacimiento, así como los biológicos, socio-económicos y culturales de su área de influencia. En el EIA se prevé los efectos y consecuencias de realizar la actividad minera, y se establece los métodos de remediación.
- b) El estudio técnico económico que determina la ingeniería necesaria para ejecutar el proyecto, su costo y viabilidad económica.
Conocido como Factibilidad, este estudio contiene información de las reservas; leyes de corte, método de minado (subterráneo o a tajo abierto); plan de desarrollo; costos de transporte, mano de obra, insumos a emplearse; impuestos, seguros, etc.

Toda esta información permitirá determinar los años de duración de la mina, asumiendo un ritmo de producción, el tamaño de la planta, entre otros elementos que serán determinantes en las decisiones a tomar respecto de la planificación de los trabajos necesarios para su operación.

3.1.2.3. Desarrollo y Construcción

En esta fase se culmina la planificación y se ejecutan los trabajos de infraestructura necesaria para realizar la explotación.

IMAGEN N°10: DESARROLLO Y CONSTRUCCIÓN MINERA



Fuente: Comunidad Portal Minero

Es claro que los trabajos dependerán del método de extracción así como de la infraestructura para el transporte del mineral. El estudio de Factibilidad permitirá seleccionar el método de explotación (subterráneo o tajo abierto), de acuerdo a las características del yacimiento y su viabilidad. La técnica de extracción subterránea se emplea, generalmente, cuando el mineral se encuentra a mucha profundidad.

Por el contrario, si el yacimiento está cerca de la superficie, su tamaño es muy grande o se encuentra diseminado (esparcido) se usa la técnica de extracción a tajo abierto. Todo se planifica antes de extraer el primer gramo de mineral.

3.1.2.4. Producción (Explotación)

Luego de haber culminado las etapas antes mencionadas, recién se puede obtener el mineral. Los pasos previos son rigurosos, no obstante la explotación minera es en sí misma es una etapa mucho más específica y particular.

IMAGEN N°11: EXPLOTACIÓN MINERA



Fuente: La Explotación Minera; Presente, Pasado y Futuro en el Desarrollo Humano

Sin embargo, vale la pena aclarar que el mineral extraído de por sí no es comerciable, porque contiene gran cantidad de impurezas y está mezclado con rocas sin valor. Por ese motivo se lo sujeta a un tratamiento, para generar valor.

La “generación de valor” del mineral se hace mediante distintos procesos (físicos, químicos, y/o fisicoquímicos, o hidrometalúrgicos) De estos procesos se obtiene las partes valiosas y se desecha las que no tienen valor comercial. Podemos señalar que los contenidos valiosos (metálicos) se obtienen por técnicas que van a depender del tipo de mineral que se está procesando.

Finalmente, la refinación y fundición permite “purificar” los metales obtenidos, y es en este momento que recién sirven para su transformación o uso industrial (lingotes, barras, etc.).

La etapa de producción es la que más años de duración tiene, influenciada por los costos de operación, el precio de los minerales y el volumen de reservas.

3.1.2.5. Cierre y Post Cierre

Cuando la mina deja de operar, porque ya no tiene reservas de mineral que resulten económicamente viables de ser trabajadas, se procede a su cierre. El cierre se inicia desde el momento que se inicia la operación minera.

El cierre de la mina es programado desde antes de su inicio y tiene como objetivo rehabilitar las áreas donde se desarrolló la actividad minera. Para lograrlo, se desmantelan los equipos e instalaciones que se usaron en el ciclo de vida de la mina y se recuperan las zonas afectadas.

El post cierre, por su parte, es una etapa de monitoreo y mantenimiento de los alcances del cierre, con la finalidad de verificar que el cierre de mina haya sido efectivo.

3.1.3. PROCESO DE TRANSFORMACION DE MINERAL A METAL⁷⁰

Para obtener los metales es necesario seguir una cadena de procesos muy extensa y compleja. Y es que los metales no se encuentran en forma pura en el subsuelo sino que, por el contrario, se encuentran muy esparcidos y combinados con la tierra.

Para poder separar el metal de todos los otros elementos es que el material que se extrae de las minas debe pasar por el proceso de transformación denominado metalúrgico. Sólo así será posible obtener los cátodos de cobre, las láminas de zinc o los lingotes de oro que nos sirven posteriormente como materia prima para las demás actividades industriales. Los procesos que nos permiten obtener los metales son los siguientes.

Una vez que el mineral ha sido extraído del subsuelo a través del proceso de minado (en una mina de tajo abierto o socavón), éste es enviado a través de camiones o pequeños sistemas de trenes (en el caso de las minas de socavón) hasta la planta de beneficio de mineral.

En estas plantas se procede a separar el contenido valioso que existe en las rocas a través de procedimientos físicos y químicos.

⁷⁰ Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. "Proceso de transformación, de Mineral a Metal" (2015).

IMAGEN N°12: PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DE LOS METALES



Fuente: SNMPE: . “Proceso de transformación, de Mineral a Metal”

3.1.3.1. Chancado

El material que llega hasta la planta de beneficio proveniente de la mina son básicamente rocas, muchas de las cuales pueden tener gran tamaño. Como es necesario reducir y homogenizar el tamaño del material, estas deben ser chancadas hasta conseguir rocas muy pequeñas, para ello se utilizan las máquinas chancadoras.

IMAGEN N°13: CHANCADO DE MINERALES



Fuente: Revista Nueva Minería & Energía

3.1.3.2. Molienda

Las rocas que salen del proceso de chancado se introducen en unos recipientes cilíndricos que se conocen como molinos de bolas y/o barras, en los cuales son molidas a través de un movimiento giratorio, convirtiéndolas en polvo muy fino incluso de tamaño menor al de la arena. Terminado este proceso el material está listo para ingresar al proceso químico, el cual será distinto dependiendo del contenido metálico que tenga.

IMAGEN N°14: MOLIENDA DE MINERALES



Fuente: SNMPE: . “Proceso de transformación, de Mineral a Metal”

3.1.3.3. Métodos de Concentración

El mineral en polvo es transportado hasta la zona en la que seguirá por el proceso de concentración. Este es el proceso mediante el cual se obtiene lo que se conoce como concentrados de los metales (por ejemplo, concentrado de cobre, concentrado de zinc, etc.) y se separa el residuo (o relave) resultante del mismo.

Existen diversos métodos de concentración de metales, los cuales dependerán del metal del que se esté hablando y del costo económico para producirlo. Así, tenemos que existen – fundamentalmente – cinco tipos de procesos físico-químicos:

- **Gravimetría (basado en la gravedad):** el mineral se mezcla con una serie de reactivos que permitirán que el contenido metálico descienda hasta el fondo del recipiente en el cual se encuentran y pueda ser separado.
- **Flotación:** de forma similar, se mezcla el mineral molido con una serie de reactivos que, combinados con la agitación que se ejerce sobre el mismo y el uso de una corriente de aire, permiten que el metal flote y pueda ser separado de la tierra.
- **Métodos basados en las propiedades magnéticas y electroestáticas:** en las cual, a partir de las propiedades magnéticas y eléctricas de los metales presentes en el mineral, se realizan diferentes procedimientos para separar el metal del material residual.

- **Lixiviación:** el mineral es ubicado en lugares especialmente acondicionados para ser rociados con una solución química que disuelve el contenido metálico presente, el cual es removido y purificado posteriormente.
- **Microbiológicos:** en el cual se hace uso de bacterias para separar los metales. Si bien ha sido usado en las algunas operaciones en el país, su uso han no ha sido muy difundido.

El material resultante de todos estos procesos son los concentrados, es metal pero que todavía está acompañado por pequeñas cantidades de material residual. Los concentrados son un producto que se comercializa a nivel mundial, aunque deben ser sometidos a procesos adicionales a fin de obtener metales con un mayor nivel de pureza (los de fundición y refinación).

3.1.3.4. Fundición

El proceso de fundición consiste en separar los metales de aquellos contenidos que no son útiles haciendo uso del calor.

Este proceso dependerá del tipo de metal con el que se esté trabajando. En términos generales, el proceso se inicia con la eliminación del azufre del material a través del calor (tostación), pasando a fundir el producto en hornos a temperaturas entre los 1,300 °C y 1,500 °C obteniéndose una masa líquida. Esta masa será posteriormente tratada en otros hornos haciendo uso de oxígeno para separar los diversos metales presentes. El residuo del proceso es tratado y dispuesto en un área especialmente acondicionada para ello y se procede al moldeo del metal final (en forma de planchas, barras, etc.)

En las fundiciones se obtienen metales con altos niveles de pureza. No obstante, es posible incrementar dicho nivel a través de un proceso adicional: el de refinación.

IMAGEN N°15: FUNDIDORAS DE MINERALES



Fuente: Atacama Noticias

3.1.3.5. Refinación

Es el último proceso que puede seguir un metal para incrementar su nivel de pureza. Existen 2 tipos de procesos de refinación:

- Refinación piro metalúrgica, que es la que se realiza haciendo uso del fuego y del calor.
- Refinación por electrodeposición, en la cual se hace uso de un proceso químico y de la corriente eléctrica para obtener el metal final. Es utilizada especialmente con los productos obtenidos del proceso de lixiviación.

3.2. VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN DE LA PLATA.

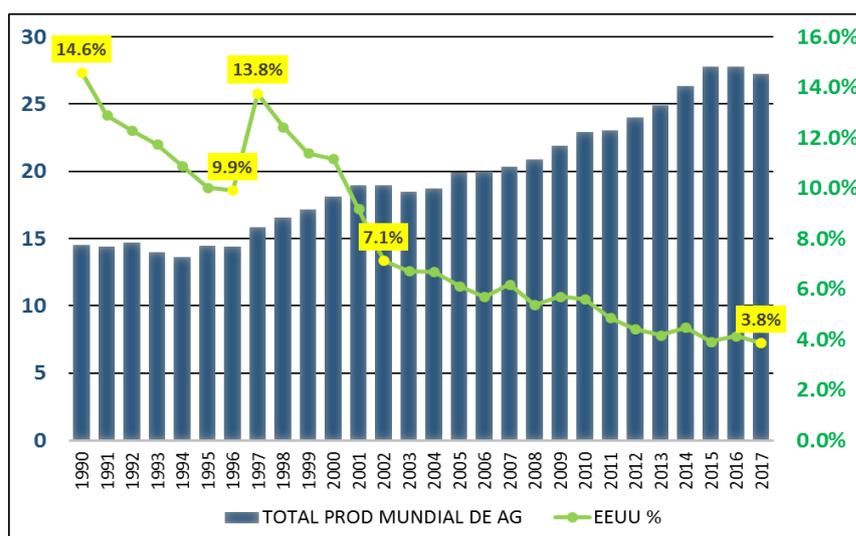
3.2.1. Producción Mundial de Plata

La plata se produce en más de 58 países alrededor del mundo, siendo solo tres (México, China y Perú) los que responden por más de la mitad de la producción mundial (en mina). En el 2014, la producción mundial de plata alcanzó un nuevo récord al superar las 26 mil TM, como resultado del aumento de producción en las minas de México, China y Perú en años recientes. Así, entre el 2000 y el 2014 la producción de este metal creció en 45%.

3.2.1.1. Estados Unidos

Si bien el papel de EEUU en la producción mundial de metales preciosos fue relevante, hasta 1997 donde llegó a representar el **13,76%** de la producción mundial de plata. Pero luego su producción fue en desmedro, el problema es que no existen demasiados yacimientos de plata que se puedan explotar de forma económicamente rentable, en especial con las exigentes normativas gubernamentales en materia medioambiental que existen ahora mismo.

GRAFICO N.º 1: PARTICIPACION (%) DE EEUU A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017 (Expresado en Miles de Toneladas y %)



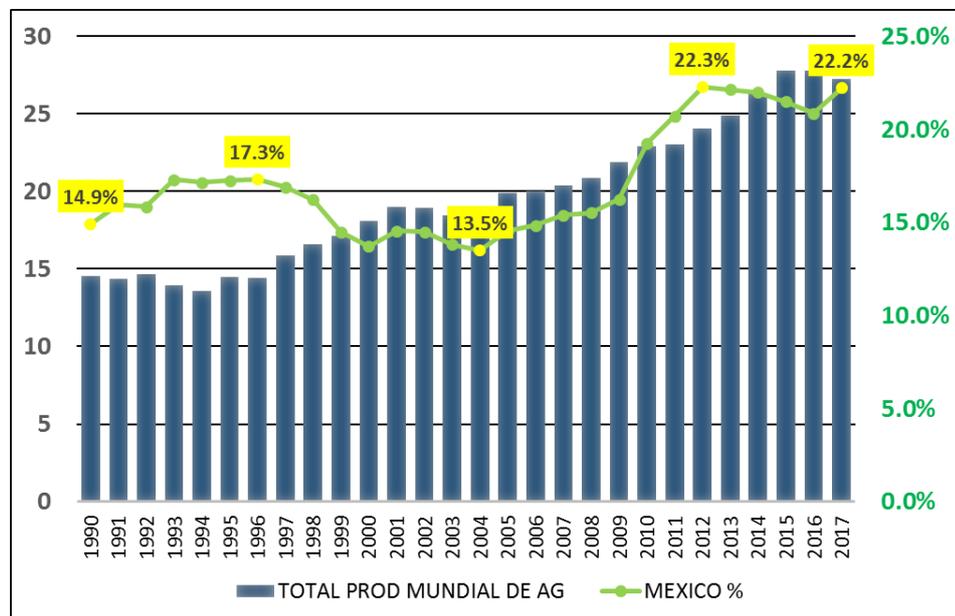
Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.2.1.2. México

México es el primer productor mundial de plata, esto gracias a sus grandes yacimientos de este mineral. Llegando a representar hasta el **22%** de la producción mundial para el 2017 con 6,055 toneladas de plata.

GRAFICO N.º 2: PARTICIPACION (%) DE MEXICO A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017 (Expresado en Miles de Toneladas y %)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

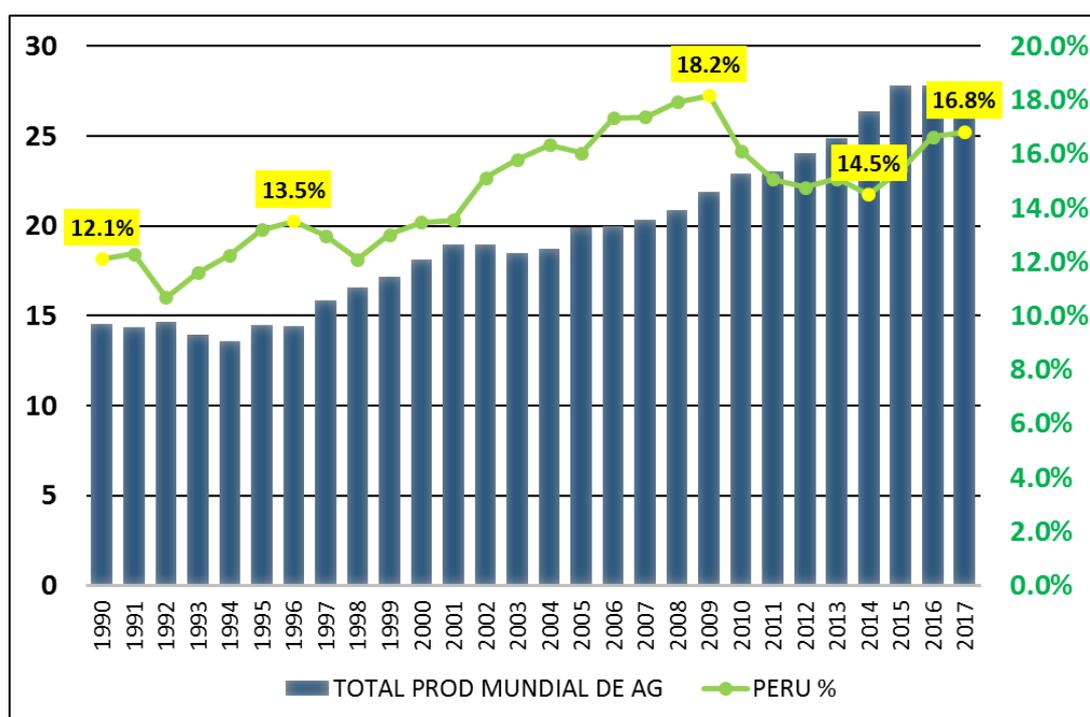
Elaboración: Propia

3.2.1.3. Perú

Perú es el segundo más grande productor de plata en el mundo, esto gracias a que posee los yacimientos más grandes del mundo de este mineral. Llegando el 2017 a los 120 millones de toneladas en reservas probadas de plata.

Y para el 2009 tuvo su mayor participación en la producción mundial de plata, llegando a aportar con un **18.2%** con un total de 3,971 toneladas producidas de plata.

GRAFICO N.º 3: PARTICIPACION (%) DE PERU A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017 (Expresado en Miles de Toneladas y %)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

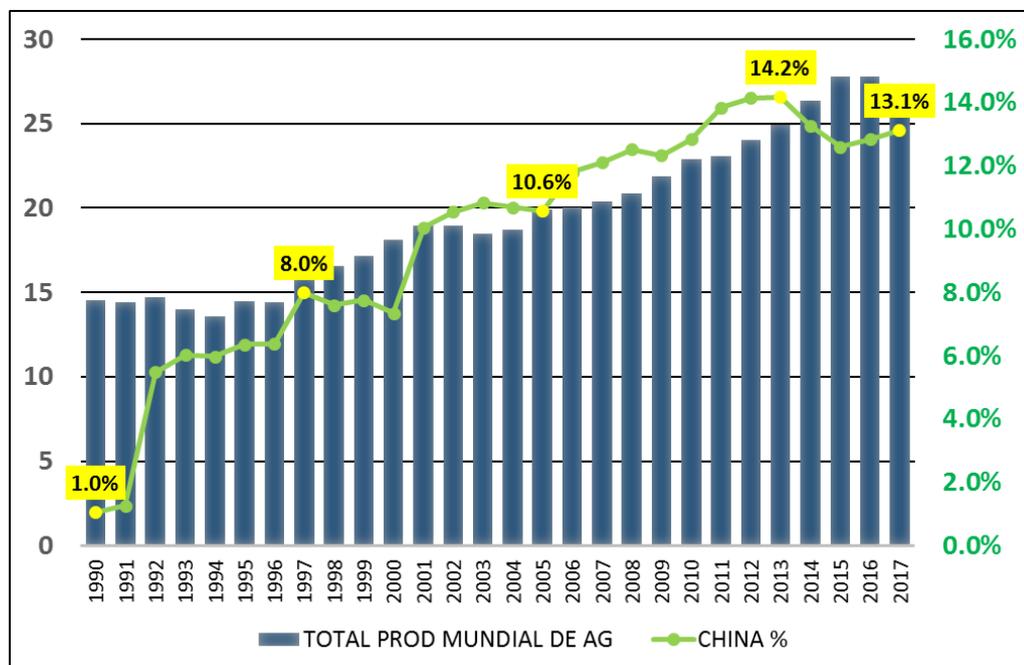
3.2.1.4. China

El caso de China es muy particular, puesto que este desempeña un papel muy importante en el mercado global de la plata, metal del que también es el principal consumidor. Su fuerte demanda le coloca como un destinatario principal de productos de plata fabricados en los Estados Unidos y Japón, entre otros países.

En cuanto a producción propia, China es el tercer mayor productor mundial de plata, además de ser un país clave para procesar materias primas procedentes de todo el mundo.

Llegando así a representar hasta un **13,1%** de la producción mundial de plata, con unas 3,574 toneladas de este metal precioso para el 2017.

GRAFICO N.º 4: PARTICIPACION (%) DE CHINA A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA 1990-2017 (Expresado en Miles de Toneladas y %)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.2.2. Producción Nacional de Plata

Bolivia está entre los 10 principales productores de plata en el mundo. Para el primer periodo de estudio (**1990-2005**) la producción nacional de plata se caracterizó en lo particular debido a la poca productividad. En este periodo ninguna nueva operación significativa entró en producción ni arrancaron nuevas operaciones. En cambio se realizaron por primera vez, en más de un siglo, inversiones en prospección y exploración, resultado del cual se desarrollaron los yacimientos de San Cristóbal (que cuenta con una de las reservas de plata más grandes en el mundo).

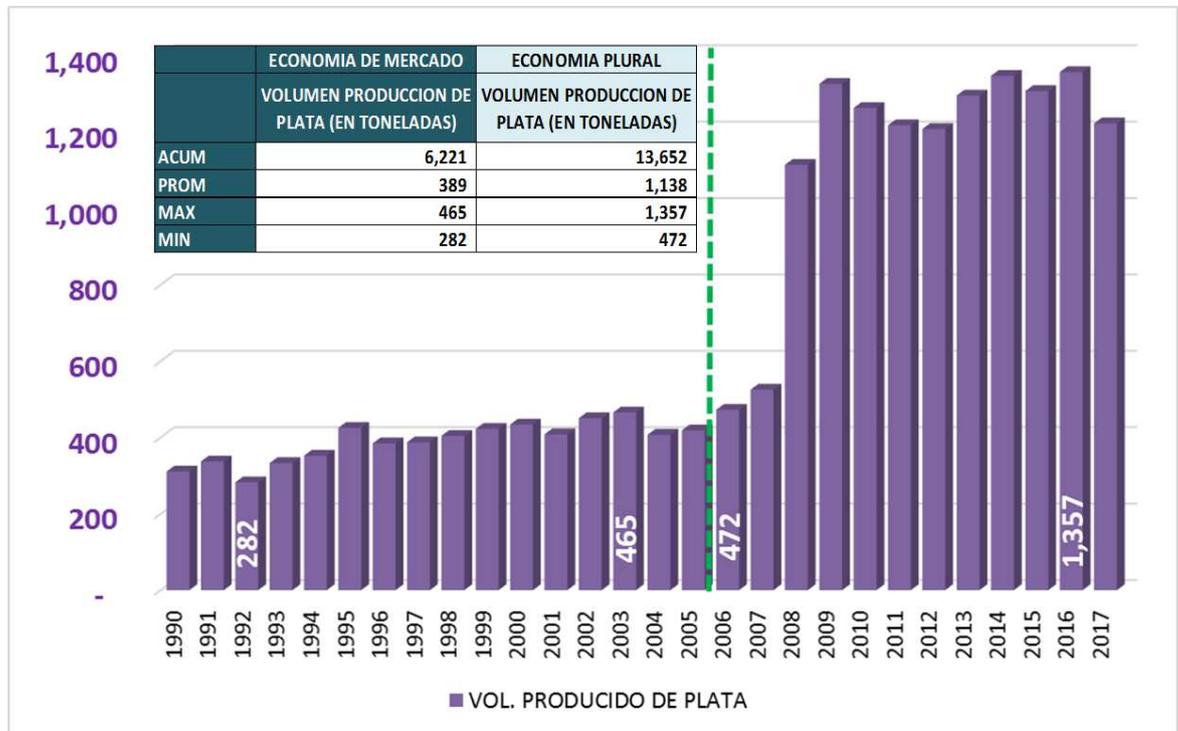
Para el segundo periodo de análisis (**2006-2017**), entran en funcionamiento las tres empresas más importantes del país, principales productoras de plata a nivel nacional, siendo estas San Cristóbal, San Vicente y San Bartolomé, comenzando su funcionamiento productivo los años 2007, 2008 y 2008 respectivamente. Este periodo llegó a ver un incremento acompañado del incremento de la cotización internacional de la plata, Siendo el año **2016** el de más productividad de plata para Bolivia con un incremento del **336%** en comparación con el año **1990**, pasando de una producción de plata de 311 a 1,357 toneladas.

Pero para el año 2017 se experimentó una reducción del **11%** en la producción de plata, pasando de 1,357 a 1,222 toneladas. Este descenso se debe a la baja en la producción de las operaciones más importantes como San Cristóbal y Sinchi Wayra que disminuyeron su producción de plata en 17% y 19%, respectivamente. Esto debido a los rendimientos decrecientes y la antigüedad de las minas, lo que reduce la “ley” de los minerales producidos en estas.

Para el periodo de 1990 a 2005 se tiene como la menor producción registrada el año 1992 con un total de 282 toneladas de plata producidas, caso contrario el año 2002 se registró la mayor producción de este periodo, llegando a alcanzar las 450 toneladas de plata. Evidenciándose así un incremento del **97%**.

Y para el periodo del 2006 al 2017 se tiene como la menor producción registrada el año 2006 con un total de 472 toneladas de plata producidas, caso contrario el año 2016 se registró la mayor producción de este periodo, llegando a alcanzar las 1357 toneladas de plata. Evidenciándose así un incremento del **188%**.

**GRAFICO N.º 5: VOLUMEN DE PRODUCCION NACIONAL DE PLATA
1990-2017 (Expresado en Toneladas)**



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

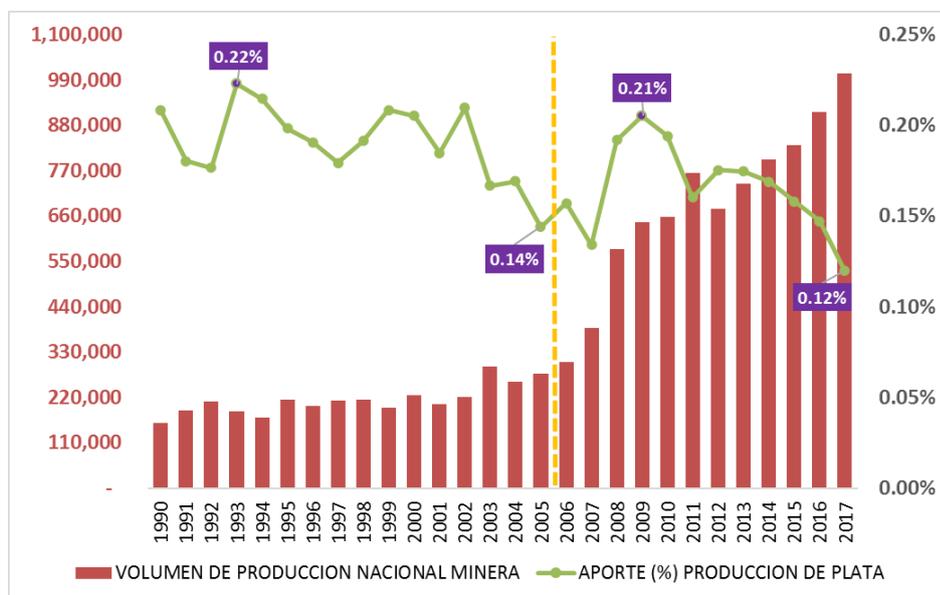
Elaboración: Propia

Sin embargo, cabe mencionar que si bien la plata representó grandes ingresos al sector minero, lo cierto es que su aporte al volumen de la producción nacional minera tiene, es pequeño, llegando a representar en un **0.22%** para 1993, siendo esta su mayor participación del periodo de Economía de Mercado.

Y para el periodo de economía plural, debido a los rendimientos decrecientes de las vetas de este mineral, esta participación se redujo hasta llegar a un **0.12%** de la producción nacional minera (Grafico N°6) lo que quiere decir, que es uno de los minerales menos producidos en el país.

Siendo el Zinc el mineral que más se produce en Bolivia con un aporte a la producción nacional minera en promedio del **62.4%**, seguido por el Plomo y el Estaño con **8.7%** y **5.5%** respectivamente (Grafico N°7).

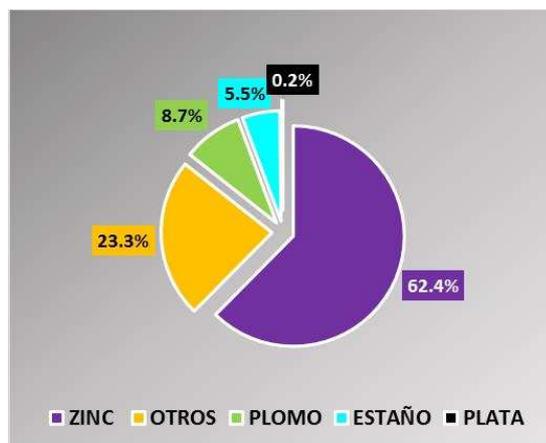
GRAFICO N.º 6: APOORTE (%) DEL VOLUMEN PRODUCIDO DE LA PLATA A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017 (Expresado en Toneladas y Porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

GRAFICO N.º 7: PRODUCCION NACIONAL MINERA SEGÚN PRINCIPALES MINERALES PRODUCIDOS 1990-2017 (Expresado en Porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

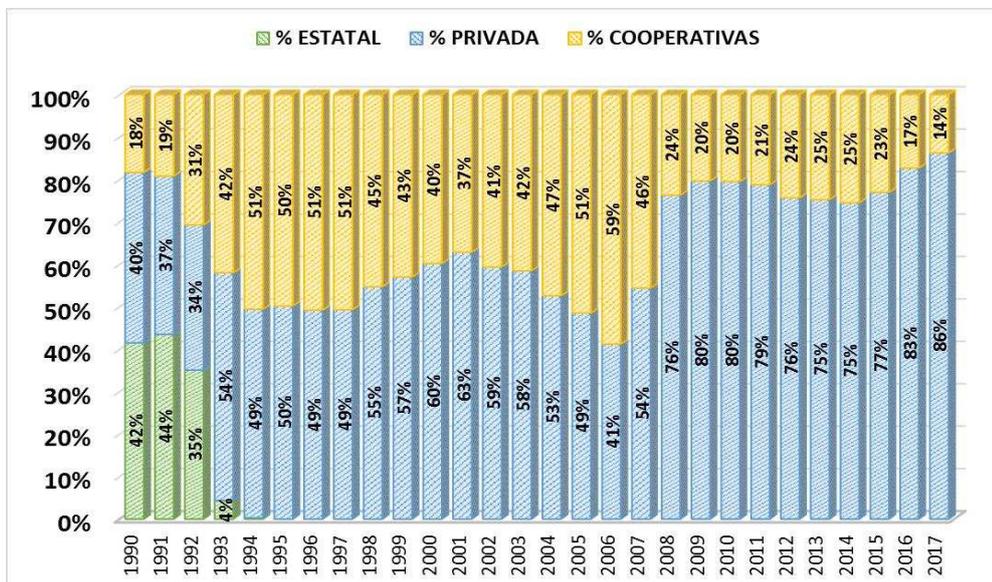
Elaboración: Propia

3.2.3. Producción de Plata Según Sector Minero

La Producción de Plata en Bolivia según los sectores mineros para el periodo **1990-1993** se dividía en Minería Privada, Cooperativa y Estatal, teniendo la Estatal una participación de hasta el **44%** para 1991. La participación de la Minería Estatal se vio mermada debido a la secuela de la crisis minera de 1985 y posterior promulgación del D.S. 21060. Lo que se tradujo en la quiebra de la COMIBOL con cierres y transferencias de sus empresas al Sector Privado y a las Cooperativas Mineras⁷¹.

Para el periodo **1994-2017**, la producción de plata pasa a ser solamente producido por los Sectores Mineros Privados y Cooperativistas. Teniendo a partir del 2007 un mayor protagonismo el sector privado, esto gracias al comienzo del funcionamiento de las tres empresas más importantes del país, principales productoras de plata a nivel nacional, siendo estas San Cristóbal, San Vicente y San Bartolomé.

GRAFICO N.º 8: PARTICIPACION (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN SECTORES MINEROS 1990-2017



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

⁷¹ Enriquez, J. (2002), *Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. MMSD América del Sur. Cap. IV. “Minería, minerales y desarrollo sustentable en Bolivia”. Pág. 179

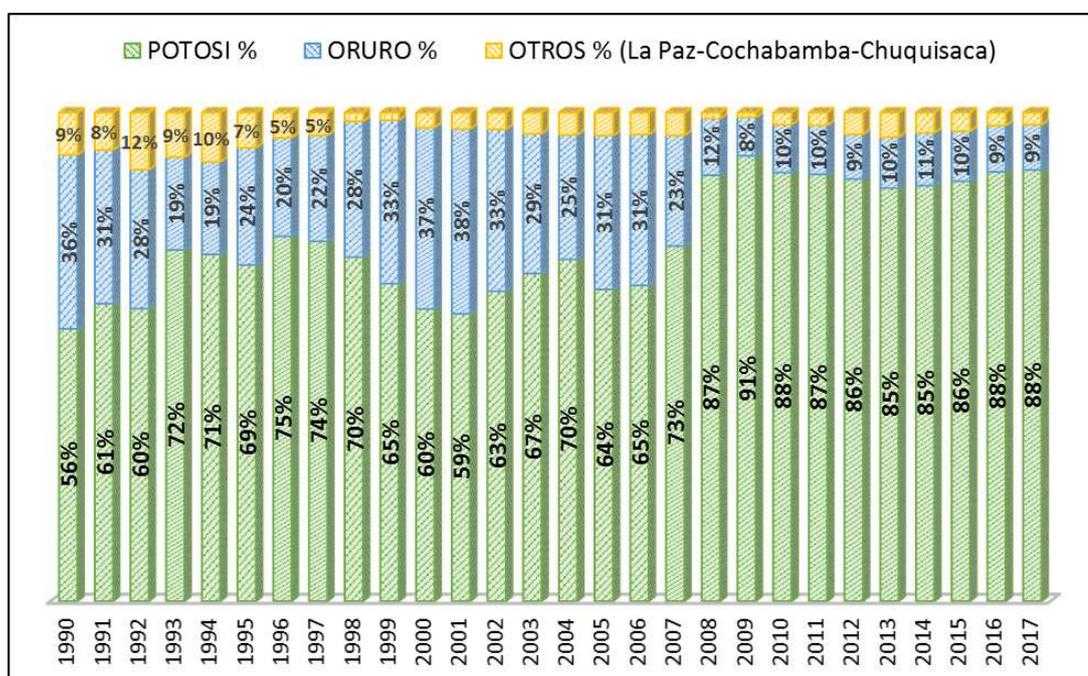
3.2.4. Producción de Plata Según Principales Departamentos

Los principales departamentos productores de plata en Bolivia son; Potosí y en un menor porcentaje Oruro.

Siendo los principales exponentes de la ciudad de Potosí las tres empresas más importantes del país, principales productoras de plata a nivel nacional, siendo estas San Cristóbal, San Vicente y San Bartolomé. Reflejándose así el porcentaje de participación del departamento a la producción nacional a más del **80%** a partir del año 2008.

Mientras que por el lado del departamento de Oruro su papel secundario en aporte a la producción de plata a nivel nacional se debe en gran medida a la Empresa Minera de Colquiri.

GRAFICO N.º 9: PARTICIPACION (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN DEPARTAMENTOS 1990-2017



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.3. VARIACIÓN DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA

3.3.1. VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA

Según los datos recolectados por el Ministerio De Minería Y Metalurgia en su “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”. Para el primer periodo de una economía de mercado; 1990-2005, los valores de las exportaciones de plata se caracterizaron por no tener comprender oscilaciones o movimientos importantes, dada la poca productividad minera de plata, que llevada de la mano de unos precios internacionales bajos y estables, sin mucha volatilidad, de este mineral. Llegando así a un valor de las exportaciones acumulado de 1,046.10 Millones de dólares. Y un promedio de 65.38 Millones de dólares.

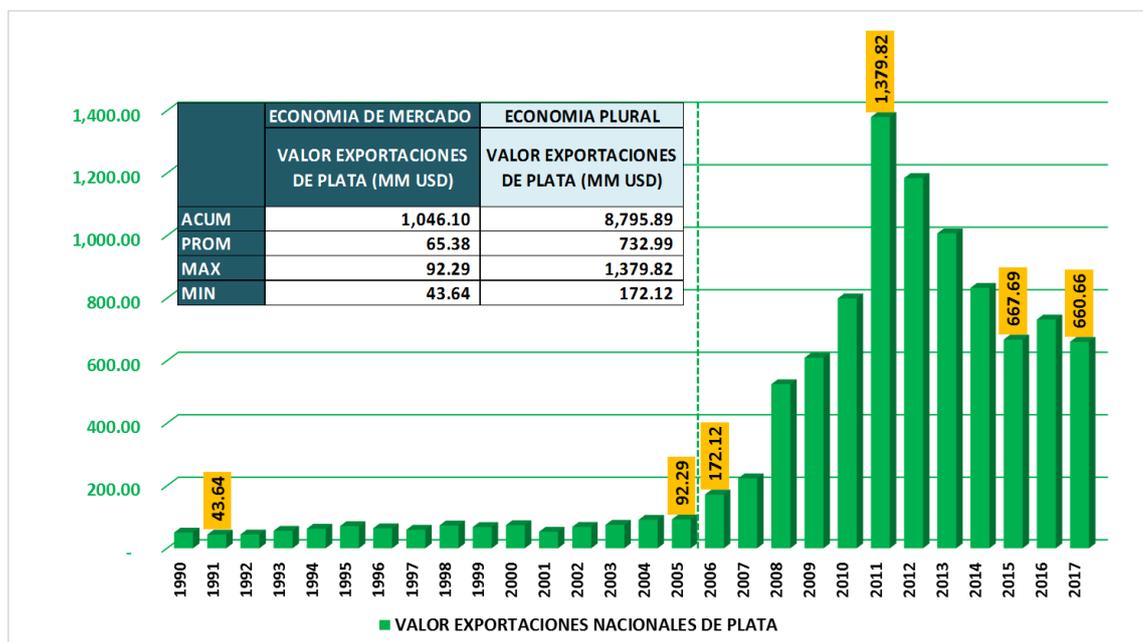
Siendo en 1991 el año con menor registro del valor percibido por las exportaciones de plata, con un total de 43.64 Millones de dólares. Sin embargo para el año 2005 se registró el máximo percibido, para este periodo, con un total de 92.29 Millones de Dólares, incrementándose así en un **111%** en relación con el año 1991.

Mientras tanto para el segundo periodo de economía plural; 2006-2017, los valores captados por las exportaciones nacionales de plata se incrementaron, en gran medida debido a la mayor productividad, gracias al ingreso en el escenario minero nacional de las tres empresas más importantes del país, principales productoras de plata a nivel nacional, siendo estas San Cristóbal, San Vicente y San Bartolomé. Jugando también así un papel importante los altos precios internacionales de la plata.

Reflejándose así en un acumulado del valor de las exportaciones de plata de 8,795.89 Millones de dólares, incrementándose en un **741%** respecto al valor acumulado del anterior periodo. Y un promedio de 732.99 Millones de dólares (aumentando así en un **1021%** en relación al promedio del volumen percibido en el periodo de economía de mercado).

Para el año 2006 se registró el valor más bajo, percibido por las exportaciones nacionales de plata siendo este de 172.12 Millones de dólares. Mientras que para el año 2011 fue el máximo valor registrado, en este periodo, con un total de 1,379.82 Millones de dólares, incrementándose de esta manera en un **702%** en relación con el año 2006.

GRAFICO N.º 10: VALOR DE LAS EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017 (Expresado en Millones de Dólares)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.3.2. EXPORTACIÓN DE PLATA SEGÚN PRINCIPALES DESTINOS

3.3.2.1. Continente Americano

Los principales países de este continente a los que llegamos a exportar a lo largo del periodo 1990-2017 son: Estados Unidos, Perú y México.

3.3.2.1.1. Estados Unidos

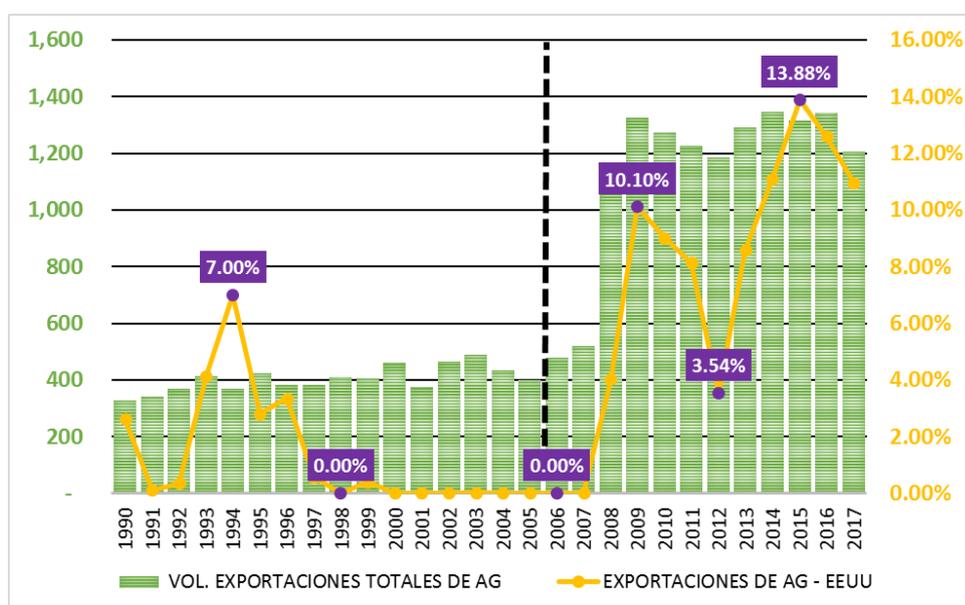
Las exportaciones de plata hacia Estados Unidos en el primer periodo analizado (1990-2005) se caracterizó por su poca relevancia aunque cabe rescatar el incremento de un **1959%** en sus exportaciones del año 1992 a 1994, pasando de una participación de las exportaciones totales nacionales de plata del **0.34%** a un **7.00%** respectivamente. Aunque cabe mencionar que para los años siguientes las exportaciones a este país disminuyeron abruptamente.

Para los años siguientes y ya entrado al modelo económico plural las exportaciones a Estados Unidos se incrementaron de manera considerable. Esto explicado porque el 30 de junio de 2009, el gobierno de Estados Unidos suspendió a Bolivia de manera definitiva el beneficio de la Ley de Preferencias Comerciales Andinas y de Erradicación de la Droga, por su sigla en inglés ATPDEA.

Por lo cual, el valor de las exportaciones a Estados Unidos en los años siguientes ya sin ATPDEA se incrementaron las exportaciones en relación al período en que Bolivia se benefició con dicha ley norteamericana. Pasando del 2007, sin exportación alguna a este país a el 2009 a llegar a exportar el total de 133,8 toneladas métricas de plata, llegando a representar así el **10.10%** de las exportaciones totales de este metal precioso. Estableciendo así Estados Unidos un rol importante en las exportaciones de plata boliviana. Llegando así a su máxima participación en las exportaciones nacionales el año 2015 con un total del **13.88%** (182,3 toneladas métricas).

Cabe destacar también que Bolivia entra en el Sistema Generalizado de Preferencias (SGP), desde el año 1976, que está diseñado para promover el crecimiento económico en los países en desarrollo, proporcionando acceso preferencial libre de arancel de importaciones para la entrada de productos de países y territorios beneficiarios designados por el Gobierno de EEUU. Entre la lista de productos beneficiados del SGP se encuentra la Plata.

GRAFICO N.º 11: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A ESTADOS UNIDOS 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.3.2.1.2. Perú

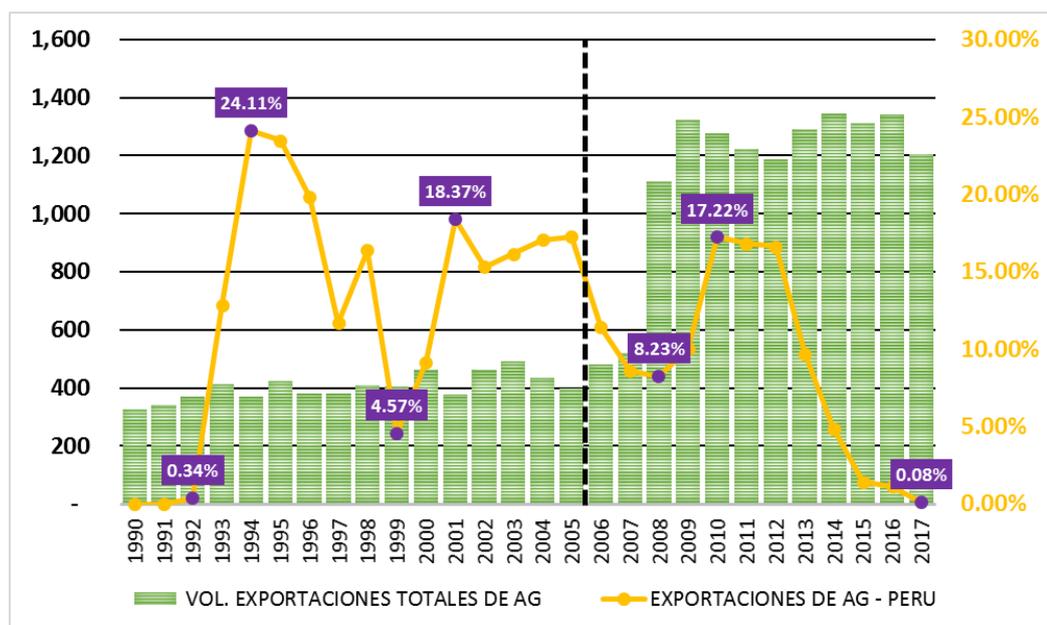
Dada la situación geográfica limítrofe entre Bolivia y Perú, es que se refleja el rol y su importancia como destino para las exportaciones de la plata. Cabe mencionar también la participación de la Comunidad Andina, zona de libre comercio. En el cual los países miembros esta Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

Esta Zona de Libre Comercio andina establece la eliminación total de los gravámenes arancelarios al comercio entre los países Miembros, así como la eliminación de todas las restricciones no arancelarias

Llegando así su máxima participación en las exportaciones nacionales de plata, para el año 1994 con un **24.11%** con un total de 88,86 toneladas métricas de este metal precioso exportadas.

Siendo posteriormente algo fluctuantes los volúmenes exportados al vecino país, pero siempre con un rol importante en las exportaciones de plata boliviana.

GRAFICO N.º 12: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A PERU 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

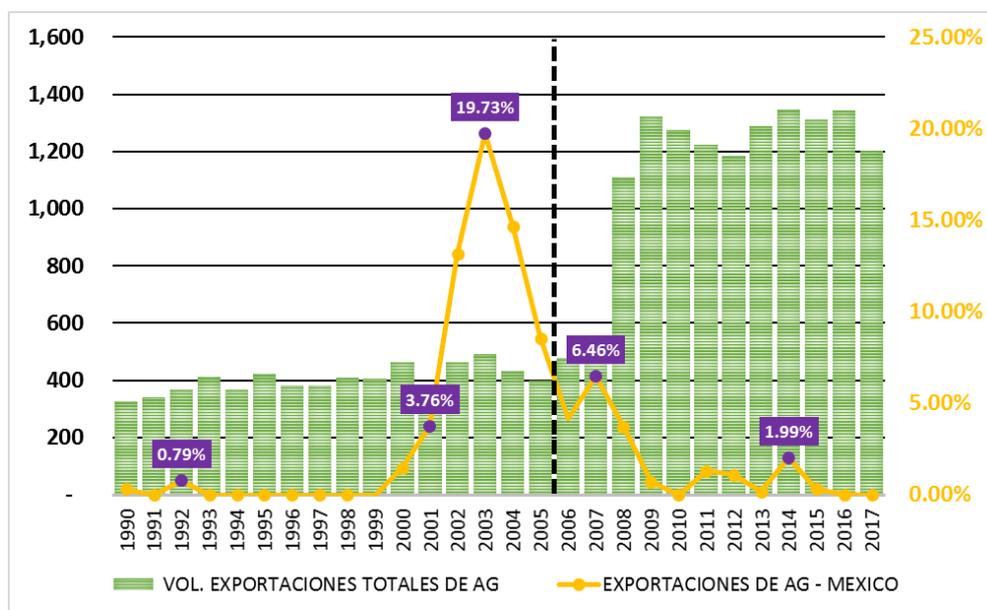
Elaboración: Propia

3.3.2.1.3. México

Para comprender el comportamiento de las exportaciones de plata a México y su participación porcentual a las exportaciones totales de plata boliviana, cabe resaltar que en septiembre de 1994, se firmó un acuerdo de libre comercio entre las dos naciones, sin embargo, en junio 2010, el Presidente boliviano Evo Morales canceló el acuerdo de libre comercio con México (reflejando así la disminución de las exportaciones a este país).

Y es en el periodo del acuerdo firmado que las exportaciones de este metal precioso llegan a tener una mayor relevancia en el volumen total exportado de plata boliviana, llegando a representar hasta un **19.73%** con un total de 96.7 toneladas métricas exportadas para el 2003.

GRAFICO N.º 13: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A MEXICO 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.3.2.2. Continente Asiático

Los principales países de este continente a los que llegamos a exportar a lo largo del periodo 1990-2017 son: Japón, Corea del Sur y China.

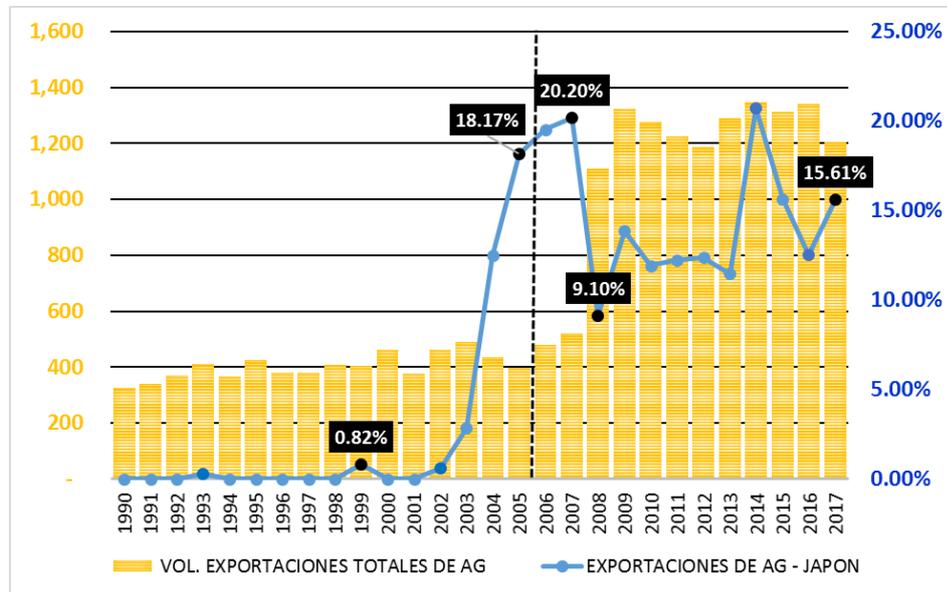
3.3.2.2.1. Japón

En relación con Japón Bolivia ha sido beneficiada de preferencias arancelarias en el marco del Sistema Generalizado de Preferencias del Japón (SGP JAPON), mecanismo bajo el cual dicho país reduce el arancel de importación a una reducida lista de productos, entre ellos metales preciosos incluida la plata.

Conformándose así en un socio internacional fundamental en el comercio de plata boliviana, para el primer periodo (1990-2005) se presencia un incrementando del **2784%** la participación de exportaciones a este país, pasando de un **0.63%** para el 2002 a un **18.17%** para el 2005, incrementando así un total de 2,90 a 72.60 toneladas métricas exportadas.

Y ya para el periodo de economía plural tomando un rol aún más importante llegando así a representar un máximo del **20.72%** de las exportaciones totales de plata bolivianas para el año 2014.

GRAFICO N.º 14: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A JAPON 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

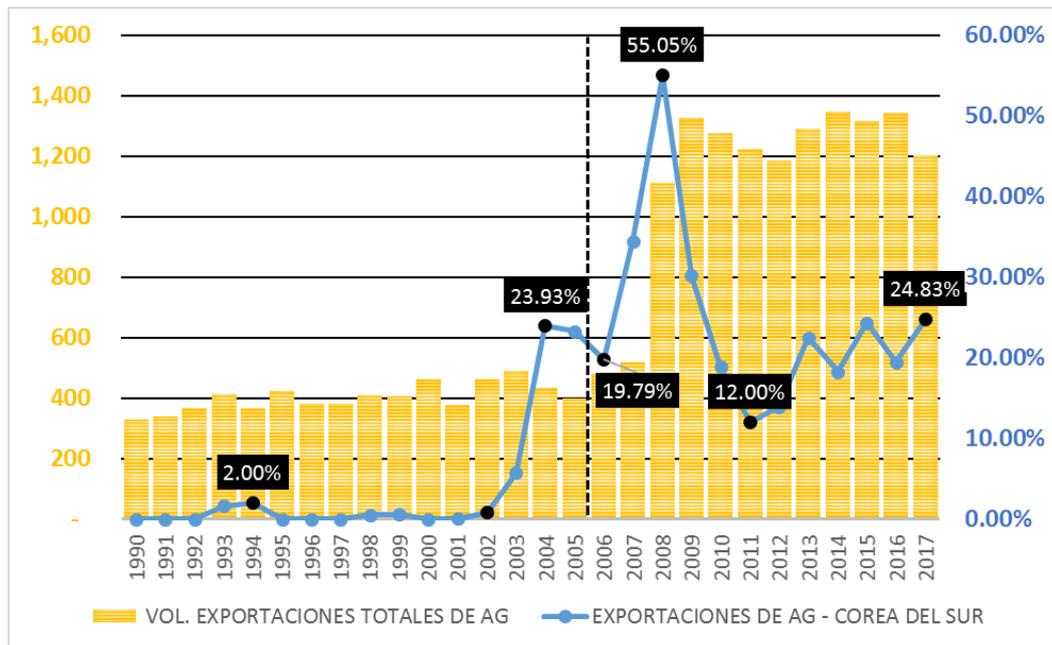
Elaboración: Propia

3.3.2.2.2. Corea del Sur

Corea del Sur es un socio clave para Bolivia en el comercio de plata, el cual empieza a tomar mayor relevancia a partir del 2002 donde llegó a representar, en las exportaciones totales de plata efectuadas por Bolivia un **0.81%** incrementándose para el 2004 en un **2854%** llegando a conformar así un **23.93%** de las exportaciones nacionales de plata, pasando de 3.77 toneladas a 103,94 toneladas de este metal precioso.

Y para el 2008 Corea del Sur llegó a ser el principal país destino de la plata boliviana, llegando a representar así el **55.05%** del total de las exportaciones de este metal precioso, siendo en total 611,25 toneladas métricas las exportadas a este país.

GRAFICO N.º 15: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A COREA DEL SUR 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

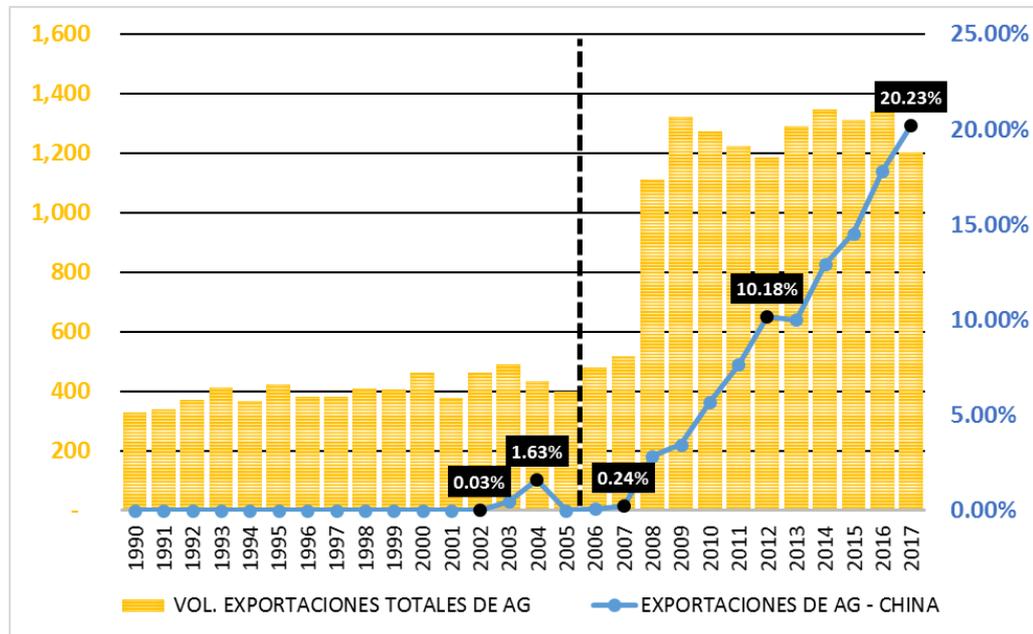
Elaboración: Propia

3.3.2.2.3. China

La expansión de China en Latinoamérica y en Bolivia es también de tipo comercial. Y, la posición de China como nueva potencia global se funda, justamente, en un intercambio comercial, y en el caso nacional en especial con metales preciosos y entre ellos incluida la plata.

Tomando un rol importante para la plata boliviana a partir del 2008, siendo el 2017 su máxima participación de las exportaciones nacionales de plata, llegando a representar el **20.23%** del total de estas.

GRAFICO N.º 16: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A CHINA 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.3.2.3. Continente Europeo

Con la CPE, promulgada el 6 de febrero de 1995, la economía boliviana ha establecido nuevos acuerdos multilaterales y bilaterales de comercio, y profundizando los acuerdos existentes, buscando asegurar el acceso de los bienes bolivianos a los mercados internacionales en condiciones preferenciales. Entre ellos con países de la Unión Europea con el Régimen de Preferencias para Productos Seleccionados de los países Andinos⁷². Formando parte de estos productos seleccionados la Plata.

Conformándose así, para el primer periodo de estudio (1990-2005), de gran importancia los países de la Unión Europea para el destino de las exportaciones nacionales de plata.

⁷² Nina, Osvaldo. (2002). “El Comercio Bilateral y los Bloques Comerciales: Caso Bolivia”. Instituto de Investigaciones Socio Económicas. Pp. 7-8.

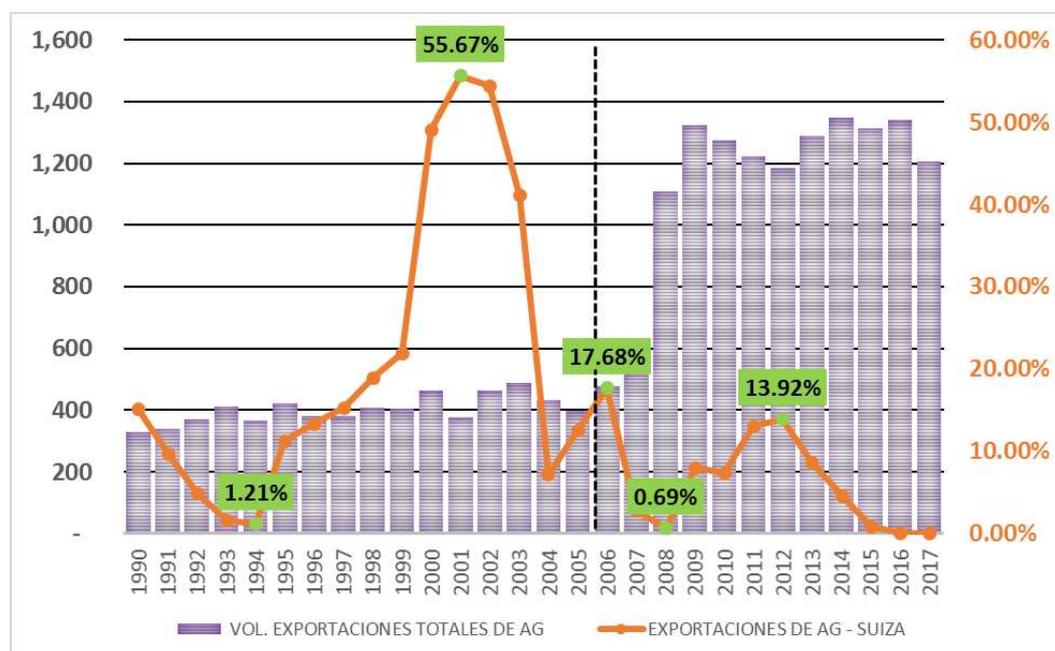
3.3.2.3.1. Suiza

El rol de suiza fue importante y llego a ser el principal destino de las exportaciones nacionales de plata para el periodo de economía abierta.

Cabe destacar que para el año de 1994 solo representaba el **1.21%** de las exportaciones nacionales de plata con solo 4,48 toneladas exportadas. Sin embargo en los años siguientes fue tomando un rol más crucial llegando así a incrementarse su participación en un **4501%** para 2001, pasando de esta manera a una representación del **55.67%** de las exportaciones totales de plata con 209,76 toneladas métricas de este mineral.

Ya para el periodo de Economía plural su relevancia en las exportaciones disminuyo, pero aun así mantuvo cierta importancia como destino de la plata boliviana. Llegando hasta a representar un **17.68%** del total de las exportaciones nacionales de plata con unas 84,68 toneladas métricas de este metal precioso.

GRAFICO N.º 17: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A SUIZA 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

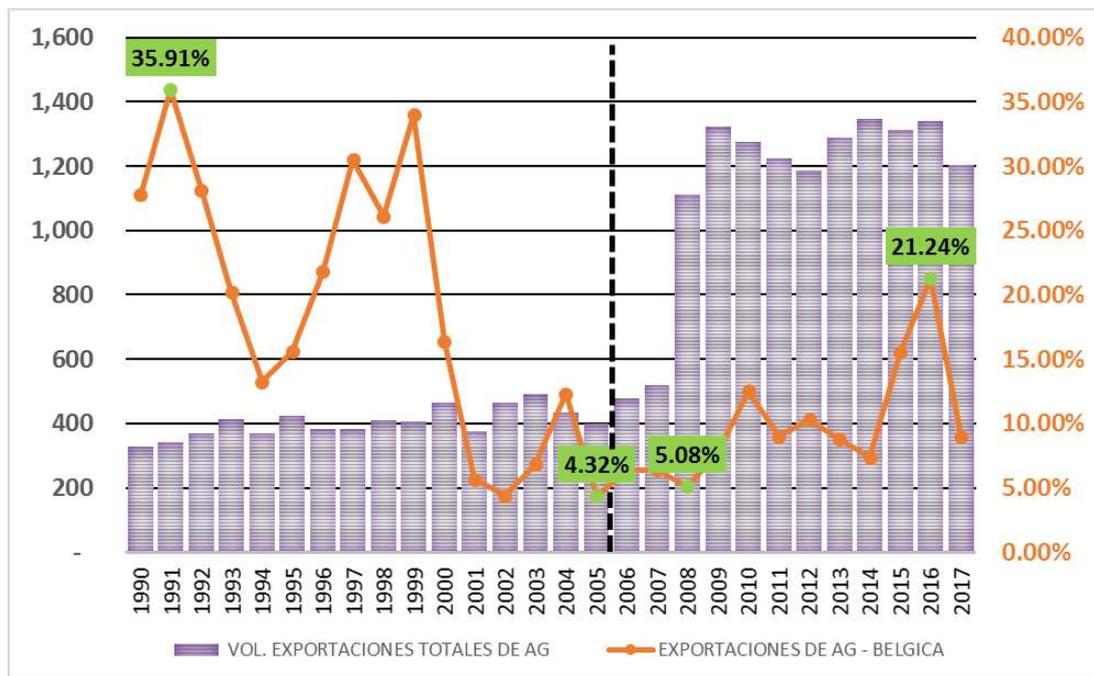
Elaboración: Propia

3.3.2.3.2. Bélgica

Bélgica para el primer periodo analizado (1990-2005) se consolidó como uno de los principales destinos de las exportaciones nacionales de plata. Llegando así a representar hasta el **35%** de las exportaciones de plata boliviana para el año 1991 con unas 122,46 toneladas exportadas. Siendo esta su mayor participación.

Mientras que para el segundo periodo (2006-2017) en el modelo de economía plural su protagonismo disminuyó pero aun así llega a representar un papel importante para el destino de las exportaciones nacionales de plata. Llegando a representar, para el año 2016, un **21.24%** del total de las exportaciones de plata realizadas por el país, con un total de 285 toneladas métricas exportadas.

GRAFICO N.º 18: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A BELGICA 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

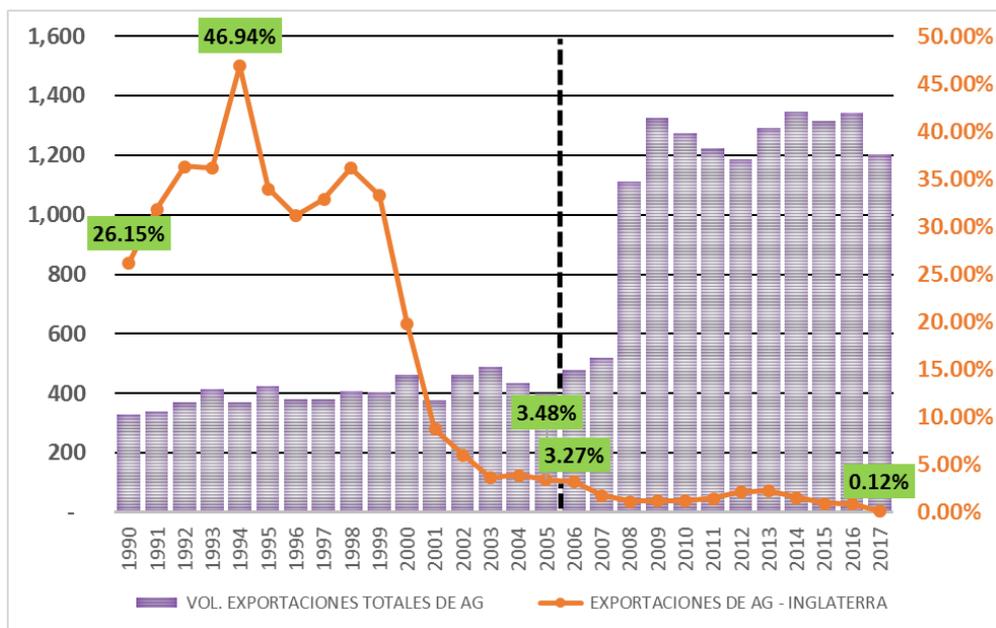
Elaboración: Propia

3.3.2.3.3. Inglaterra

Inglaterra para el periodo de economía abierta, formo parte fundamental como destino de las exportaciones nacionales de plata, llegando a ser el segundo país principal al cual exportamos este metal precioso. Siendo así el año 1994 su representación de un **40.94%** del total de las exportaciones realizadas de plata boliviana, con unas 172,98 toneladas métricas exportadas. Disminuyendo para los años siguientes considerablemente su rol como país destino de la plata boliviana, llegando a representar para el año 2005 tan solo el **3.48%** de las exportaciones nacionales de plata.

Ya para el segundo periodo analizado, el de economía plural, su participación paso a ser menos que relevante, llegando a representar tan solo el **0.12%** de las exportaciones totales de plata para el año 2017. Siendo su mayor participación, en este periodo, el año 2005 con una representación de solo el **3.27%** de las exportaciones de este mineral.

GRAFICO N.º 19: (%) PARTICIPACION DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA A INGLATERRA 1990-2017 (Expresado en Toneladas y porcentajes)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

3.4. FLUCTUACIONES DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LA PLATA.

3.4.1. Precio Internacional de la Plata

El precio de la plata se determina diariamente en la London Bullion Market Association (LBMA por sus siglas en inglés). Esta plaza refleja las dinámicas diarias del mercado físico de la plata y fija el precio en USD por onza troy.

El comportamiento del precio internacional de la plata es muy particular puesto que este al ser considerado, junto al oro, como un activo refugio es que su fluctuación depende tanto, o más, de factores externos, como por ejemplo incertidumbre política y económica, que de internos (oferta y demanda mundial de plata).

Para el periodo de **1990-2005**, si bien fue un periodo con cierta incertidumbre económica gracias a las crisis económicas como:

- **Crisis del Tequila 1994-1995;** México.
- **Crisis Asiática 1997;** Tailandia, Malasia, Indonesia, Filipinas, Taiwán, Hong Kong y Corea del Sur.
- **Crisis del Vodka 1998;** Rusia.
- **Crisis Samba 1990;** Brasil.
- **Crisis Tango 2001-2002;** Argentina.

La verdad es que estas no llegaron a ser crisis económicas mundiales, por lo cual la incertidumbre económica no llegó a afectar a los activos refugio, en este caso la plata, por lo cual el precio de este metal precioso fue explicado por su oferta y demanda mundial.

La demanda de este mineral para este periodo se caracterizó por estar enfocada a la joyería/platería, a la emisión de monedas y para la fotografía, pues la plata permite la impregnación del color en los rollos de película. No obstante, por los años 2000 es que este uso ha disminuido con la aparición de la fotografía digital. Cabe destacar también la demanda emergente de equipos electrónicos y de la energía solar fotovoltaica. Pero que no llegó a influir mucho en su precio, dado lo prematuro de su avance tecnológico y el, aun, poco mercado para estos usos.

Razón por la cual se explica la poca volatilidad en los precios de la plata en el periodo de 1990 al 2005. Sin embargo es necesario señalar que para el año 1991 se presencié el menor crecimiento en el precio internacional de este mineral, siendo de **-13.4%** pasando de 4.84 a 4.19 dólares la onza troy. Y por otro lado para el año 2004 se observó el mayor crecimiento del precio de la plata siendo este de un **35.5%** pasando de 4.88 a 6.66 dólares la onza troy.

Para el siguiente periodo, del **2005-2017**, la fluctuación de los precios internacionales de la plata fue distinta y cambio su tendencia a una alcista.

Por el lado de la oferta y demanda mundial, surgieron cambios fundamentales en el papel de los usos industriales de la plata, llevados de la mano por el gran avance tecnológico presenciado en esos años, que llevaron a influir en alguna medida el alza del precio internacional de este metal precioso.

Entrando así en escena el mercado más importante para la plata, el cual llegó a convertirse en su principal uso industrial a nivel mundial en la actualidad, que fue el de los productos eléctricos y electrónicos.

Siendo el 9 de enero de 2007, cuando Steve Jobs presento en San Francisco durante la feria de MacWorld el iPhone, el primer teléfono inteligente. Un acontecimiento histórico que cambiaría el mundo y su población en su día a día. Siendo este fundamental para la demanda mundial de la plata, puesto que se emplea como conector electrónico para pantallas de activado dactilar (touch screen), gracias a sus propiedades de superconductividad de la plata.

Mientras que por el lado de la economía mundial, la crisis financiera del 2008 ocurrida en Estados Unidos, recordada por su gravedad y sobre todo por su rápida propagación en todo el mundo (convirtiéndola así en una crisis económica mundial). Lo que empezó como una bonanza termino en la quiebra de bancos muy importantes. El 15 de septiembre de 2008, la caída de Lehman Brothers se considero como la mayor quiebra en la historia de los Estados Unidos, la cual a su vez marcó el inicio de la crisis. Dos días después la Reserva Federal rescataba a AIG, la mayor aseguradora del mundo, con un crédito de 85,000 millones de dólares. Posteriormente eventos como estos se replicarían en todo el mundo.

La **Crisis de las Hipotecas Sub-Prime** marco un precedente de incertidumbre económica mundial, que llevó a impulsar el incremento del precio internacional de la plata dadas sus características como activo refugio. Un activo refugio es un activo con menor volatilidad que otros activos y cuyo precio suele aumentar cuando el crecimiento económico se contrae o existe incertidumbre.

Lo que quiere decir que el precio internacional de la plata está en función inversa a la estabilidad económica mundial.

El precio de la plata mantuvo una tendencia creciente debido al interés de los inversionistas por buscar un refugio de valor alternativo al dólar de Estados Unidos, el cual bajó de valor a inicios de la década pasada tras la política monetaria expansiva de Estados Unidos que requirió reducir las tasas de interés a niveles mínimos.

Además, la incertidumbre económica mundial estaba en aumento con Grecia, Irlanda, Portugal, España e Italia tentando un quiebre en la zona Euro, y con la confianza económica de Estados Unidos en mínimos históricos. En este contexto, el precio de la plata se incrementó en **73%**, casi duplicándose, entre 2010 y el **2011** pasando de 20.19 a **35.11** dólares la onza troy, el precio más alto en al menos 30 años.

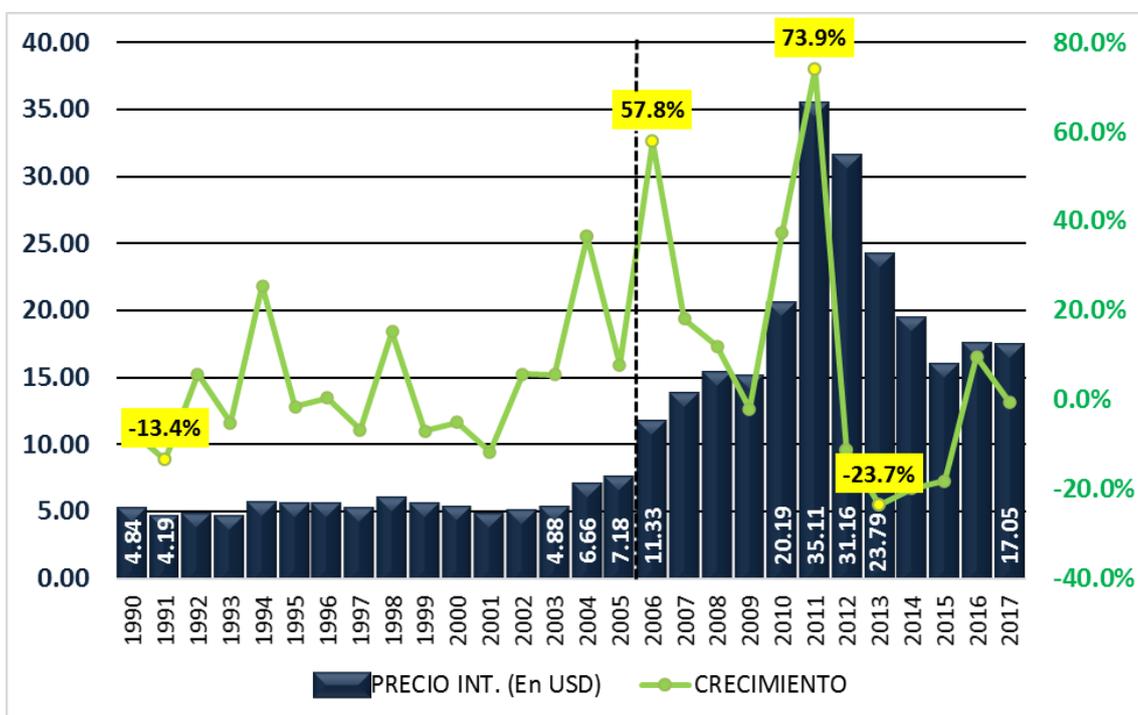
Pasado el boom de la plata del 2011, la industria empezó a digerir los excesos de inventarios de plata. Y ya con la economía mundial más estable el precio internacional de la plata comenzó a bajar, reduciendo en un **-11.3%** para el 2012 y en un **-23.7%** para el 2013, con precios de 31.16 y 23.79 dólares la onza troy respectivamente.

Ya para el año 2017, según los datos de The Silver Institute, la demanda de plata creció, al tiempo que descendía el suministro. Una dinámica que, en condiciones normales, sería la receta perfecta para que creciera el precio.

La mitad del suministro de plata anual es consumido por el sector industrial, lo que provoca que el crecimiento anual del suministro en realidad no sea tan alto como indican las cifras.

El problema está en que el mercado mundial de la plata es muy pequeño, en comparación con el del oro. Y por ello es más susceptible de verse influido por las maniobras de grandes inversores institucionales, que realizan operaciones de elevada magnitud con el objetivo de influir sobre el precio del metal⁷³. Por lo que continuó disminuyendo el precio internacional de la plata llegando a los 17.05 dólares la onza troy para el 2017.

GRAFICO N.º 20: PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA 1990-2017
(Expresado en Dólares/Onza Troy y Porcentaje)



Fuente: Ministerio De Minería Y Metalurgia: “Dossier Estadísticas Del Sector Minero Metalúrgico 1980-2017”

Elaboración: Propia

⁷³ “Oroinformación” actualidad del mercado de metales preciosos, 21 de mayo de 2018. “ÉSTOS SON LOS MOTIVOS POR LOS QUE LA PLATA CONTINÚA ESTANDO INFRAVALORADA”

3.5. INCIDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO (PIB)

Se expondrá la metodología econométrica y los principales resultados del modelo econométrico planteado. La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de las variaciones de los precios internacionales de la plata, sobre las exportaciones de plata y el PIB minero, de nuestro país en el periodo 1990 – 2017.

Las ventajas que Bolivia ha logrado tanto a nivel nacional como a nivel internacional con la exportación de plata son valorables, sin embargo, se debe tener cuidado con los efectos secundarios. De esta manera, la formulación funcional que se utiliza se presenta de la siguiente forma:

$$\text{LOG(PIBMINERO)} = C(1,1)*\text{LOG(PIBMINERO(-1))} + C(1,2)*\text{LOG(PIBMINERO(-2))} + \\ C(1,3)*\text{LOG(EXPPLATA(-1))} + C(1,4)*\text{LOG(EXPPLATA(-2))} + \\ C(1,5)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-1))} + C(1,6)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-2))} + C(1,7)$$

$$\text{LOG(EXPPLATA)} = C(2,1)*\text{LOG(PIBMINERO(-1))} + C(2,2)*\text{LOG(PIBMINERO(-2))} + \\ C(2,3)*\text{LOG(EXPPLATA(-1))} + C(2,4)*\text{LOG(EXPPLATA(-2))} + \\ C(2,5)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-1))} + C(2,6)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-2))} + C(2,7)$$

$$\text{LOG(PRECIOINTPLATA)} = C(3,1)*\text{LOG(PIBMINERO(-1))} + C(3,2)*\text{LOG(PIBMINERO(-2))} + \\ C(3,3)*\text{LOG(EXPPLATA(-1))} + C(3,4)*\text{LOG(EXPPLATA(-2))} + \\ C(3,5)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-1))} + C(3,6)*\text{LOG(PRECIOINTPLATA(-2))} + C(3,7)$$

El modelo para demostrar las hipótesis, la exportación de plata y las variaciones de su precio internacional explican el Producto Interno Bruto minero, planteadas se muestra a continuación, donde el PIB minero es considerada la variable dependiente cuyo comportamiento se explica de la siguiente forma:

$$\text{PIB MINERO} = f(\text{PRECIOS, EXPORTACIONES})$$

3.5.1. PLANTEAMIENTO DEL MODELO ECONOMETRICO

El modelo econométrico nos permite cuantificar el efecto de las variables independientes sobre la variable dependiente. Los vectores autorregresivos (VARs) fueron introducidos en la economía empírica por Sims (1980), quien demostró que dichos vectores proveen un marco flexible y tratable en el análisis de las series temporales.

Un VAR es un modelo lineal de n variable donde cada variable es explicada por sus propios valores rezagados, más el valor pasado del resto de variables.

Los modelos VARs se utilizan a menudo para predecir sistemas interrelacionados de series temporales y para analizar el impacto dinámico de las perturbaciones aleatorias sobre el sistema de las variables.

3.5.1.1. VAR DE FORMA REDUCIDAS

Expresa cada variable como una función lineal de sus valores pasados, de los valores pasados de las otras variables del modelo y de los términos “errores” no correlacionados.

Considere un sistema de ecuaciones donde y representa un vector de variables con $k = n$ y $p = 4$.

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_4 y_{t-4} + u_t$$

Demostración del VAR:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + A_3 y_{t-3} + (A_4 - A_4) y_{t-3} + A_4 y_{t-4} + u_t$$

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + (A_3 + A_4) y_{t-3} - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + (A_3 + A_4) y_{t-3} + (A_3 + A_4) y_{t-2} - (A_3 + A_4) y_{t-2} - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$y_t = A_1 y_{t-1} + (A_2 + A_3 + A_4) y_{t-2} - (A_3 + A_4) \Delta y_{t-2} - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$y_t = A_1 y_{t-1} + (A_2 + A_3 + A_4) y_{t-2} + (A_2 + A_3 + A_4) y_{t-1} - (A_2 + A_3 + A_4) y_{t-1} \\ - (A_3 + A_4) \Delta y_{t-2} - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$y_t = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4) y_{t-1} - (A_2 + A_3 + A_4) \Delta y_{t-1} - (A_3 + A_4) \Delta y_{t-2} \\ - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$\Delta y_t = -(I - A_1 - A_2 - A_3 - A_4) y_{t-1} - (A_2 + A_3 + A_4) \Delta y_{t-1} - (A_3 + A_4) \Delta y_{t-2} \\ - A_4 \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$\Delta y_t = - \sum_{j=1}^4 (I - A_j) y_{t-1} - \sum_{j=2}^4 A_j \Delta y_{t-1} - \sum_{j=3}^4 A_j \Delta y_{t-2} - \sum_{j=4}^4 A_j \Delta y_{t-3} + u_t$$

$$\Delta y_t = -\Pi y_{t-1} + \Phi_1 \Delta y_{t-1} + \Phi_2 \Delta y_{t-2} + \Phi_3 y_{t-3} + u_t$$

Sustituir n=4 y sumar los Y's:

$$(1) \quad \Delta y_t = -\Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{n-1} \Phi_i \Delta y_{t-i} + u_t$$

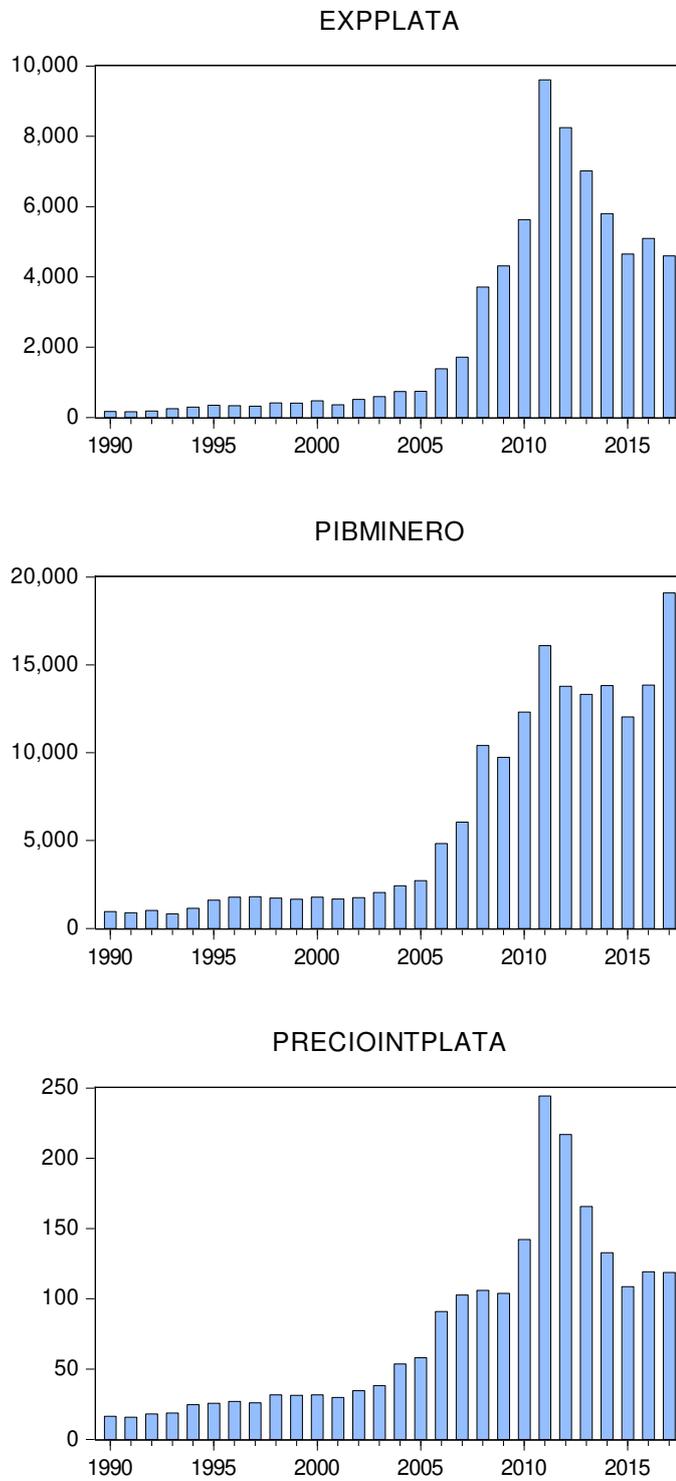
$$\text{Donde: } \Pi = (I - \sum_{i=1}^n A_i) \text{ y } \Phi_i = -(\sum_{j=i+1}^n A_j) = -A^*(L)$$

Si hubiéramos empezado las sustituciones tendríamos una expresión ligeramente diferente: $\Delta y_t = \Pi y_{t-n} + \sum_{i=1}^{n-1} \Phi_i \Delta y_{t-i} + u_t$ (e.g. Favero)

3.5.1.2. VARIABLES DEL MODELO

Las series utilizadas en el modelo VAR son anuales, esto se observa en la gráfica de las series que se usan en el modelo, para el caso de los precios vemos una tendencia creciente hasta el año 2011, donde alcanza su nivel máximo, posteriormente a partir del 2010 retoma un ascenso, pero nuevamente cae desde el año 2014 hasta el 2016, a partir de este año su recuperación es lenta. La actividad generada por ventas de plata que presentan un comportamiento parecido, como también las otras variables dependientes, todas las series para el modelo son No Estacionarias según el gráfico presentado.

GRAFICO N.º 21: SERIES DE ESTUDIO DEL MODELO (EXPORTACIONES, PIB MINERO Y PRECIO INTERNACIONAL)



Elaboración: Propia a través del programa Eviews

3.5.1.3. ESTIMACION DEL MODELO VAR

El primer paso en la estimación de un modelo de Vectores Auto-Regresivos es eliminar las tendencias de las series, y se trabaja sólo con las series sin su tendencia de forma estacionaria. El nivel de rezago óptimo es determinado a través de criterios de información. El diagnóstico del VAR es efectuado primero con la verificación de la ausencia de correlación serial de los residuos y la distribución normal de éstos, luego con la constatación que las variables muestran respuestas consistentes a lo esperado teóricamente cuando son sometidas a shocks simulados.

3.5.1.3.1. ESTACIONARIEDAD DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

Específicamente en el estudio de series de tiempo, un proceso estocástico es estacionario cuando la función de probabilidad conjunta de las observaciones es invariante a través del tiempo (estacionario fuerte). Además, la media tiene que ser constante a través del tiempo como su varianza.

La prueba de raíz unitaria (unit root test) permite evaluar la estacionariedad de las variables a utilizar en el modelo principal, las pruebas a realizar son contrastadas de acuerdo al test Aumentado de Dickey y Fuller (ADF) evaluadas en un punto crítico de acuerdo al estadístico de Mackinnon y niveles de significancia. Asimismo, podemos apreciar el grado de integración que corresponde a cada variable, en la gráfica anterior se observó que las variables no son estacionarias, y ahora se realiza las pruebas formales de raíz unitaria.

TABLA N.º1: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA

Null Hypothesis: PRECIOINTPLATA has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.178514	0.6686
Test critical values:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según la tabla anterior tenemos que la serie: precio internacional de la plata no es estacionaria en niveles, porque su probabilidad es mayor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es -1.17 es menos negativo que los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon.

TABLA N.º2: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA

Null Hypothesis: D(PRECIOINTPLATA) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.715260	0.0099
Test critical values: 1% level	-3.711457	
5% level	-2.981038	
10% level	-2.629906	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según la tabla anterior tenemos que la serie: precio internacional de la plata es estacionaria en primeras diferencias, porque su probabilidad es menor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es -3.71 es más negativo que los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon; por lo cual la serie es estacionaria e integrada de orden uno.

TABLA N.º3: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN NIVELES PARA LA VARIABLE EXPORTACIONES DE PLATA

Null Hypothesis: EXPPLATA has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.941369	0.7589
Test critical values: 1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según la tabla anterior se refleja que la serie Exportaciones de Plata no es estacionaria en niveles, porque su probabilidad es mayor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es -0.94 es menos negativa que los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon.

TABLA N.º4: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PARA LA VARIABLE EXPORTACIONES DE PLATA

Null Hypothesis: D(EXPPLATA) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.950645	0.0057
Test critical values: 1% level	-3.711457	
5% level	-2.981038	
10% level	-2.629906	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según la tabla anterior tenemos también que la serie: Exportaciones de Plata. es estacionaria en primeras diferencias, porque su probabilidad es menor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es -3.9506, es más negativo que los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon; por lo que la serie es estacionaria e integrada de orden uno.

TABLA N.º5: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN NIVELES PARA LA VARIABLE PIB MINERO

Null Hypothesis: PIBMINERO has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.770810	0.9915
Test critical values: 1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

La tabla anterior refleja que la serie: PIB minero no es estacionaria en niveles, porque su probabilidad es mayor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es 0.7708 es menos negativa para los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon.

TABLA N.º6: TEST DE DICKEY FULLER AUMENTADO EN PRIMERAS DIFERENCIAS PARA LA VARIABLE PIB MINERO

Null Hypothesis: D(PIBMINERO) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.959420	0.0056
Test critical values: 1% level	-3.711457	
5% level	-2.981038	
10% level	-2.629906	

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

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

La tabla anterior refleja la serie: PIB minero es estacionaria en primeras diferencias, porque su probabilidad es menor al 5%, además que según el estadístico calculado de ADF que en este caso es -3.9594 es más negativo que los valores críticos de la prueba ADF según Mackinnon; por lo que la serie es estacionaria e integrada de orden uno.

3.5.1.3.2. CRITERIO DE SELECCION DE REZAGOS DEL MODELO VAR

Para poder determinar el número de rezagos óptimos para el modelo VAR en primeras diferencias y el orden de rezagos a ser incluido en el análisis será de acuerdo a los diferentes criterios de información.

Para lo cual podemos apreciar en el siguiente cuadro que todos los estadísticos como Predicción Final (FPE), Akaike (AIC) y Hannan-Quinn (HQ) y por último Schwartz (SC) para determinar el uso de rezagos de manera óptima y tener un modelo parsimonioso.

TABLA N.º7: CRITERIO DE SELECCIÓN DE REZAGOS PARA EL MODELO VAR

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LOG(PIBMINERO) LOG(EXPPLATA) LOG(PRECIOINTPLATA)

Exogenous variables: C

Date: 06/13/21 Time: 10:05

Sample: 1990 2017

Included observations: 26

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-23.42346	NA	0.001532	2.032574	2.177739	2.074376
1	35.62033	99.92027*	3.29e-05*	-1.816949*	-1.236289*	-1.649740*
2	39.08300	5.060813	5.20e-05	-1.391000	-0.374845	-1.098384

* indicates lag order selected by the criterion

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

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Para la determinación óptima de los rezagos del modelo VAR estimado se procedió a tomar en cuenta los criterios de información SC que nos brinda el test, por lo cual nos sugiere estimar el modelo con un rezago.

3.5.1.4. ESTIMACION DEL MODELO VAR

TABLA N.º8: ESTIMACIÓN DEL MODELO VAR CON UN REZAGO

Vector Autoregression Estimates
Date: 06/13/21 Time: 09:55
Sample (adjusted): 1991 2017
Included observations: 27 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	LOG(PIBMIN...	LOG(EXPPL...	LOG(PRECI...
LOG(PIBMINERO(-1))	0.867431 (0.28609) [3.03199]	0.345439 (0.34304) [1.00701]	-0.057503 (0.28087) [-0.20474]
LOG(EXPPLATA(-1))	-0.110617 (0.26189) [-0.42238]	0.343257 (0.31402) [1.09312]	0.013501 (0.25711) [0.05251]
LOG(PRECIOINTPLAT...	0.349091 (0.25648) [1.36109]	0.602640 (0.30753) [1.95964]	0.999599 (0.25179) [3.96991]
C	0.567850 (0.86486) [0.65658]	-0.539141 (1.03700) [-0.51991]	0.448950 (0.84906) [0.52876]
R-squared	0.968181	0.971873	0.949738
Adj. R-squared	0.964030	0.968204	0.943182
Sum sq. resids	0.937486	1.347813	0.903553
S.E. equation	0.201892	0.242076	0.198204
F-statistic	233.2769	264.9022	144.8676
Log likelihood	7.053926	2.152932	7.551641
Akaike AIC	-0.226217	0.136820	-0.263085
Schwarz SC	-0.034241	0.328796	-0.071109
Mean dependent	8.240584	7.032561	4.041103
S.D. dependent	1.064511	1.357572	0.831516
Determinant resid covariance (dof adj....		1.95E-05	
Determinant resid covariance		1.20E-05	
Log likelihood		37.98187	
Akaike information criterion		-1.924583	
Schwarz criterion		-1.348656	

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según los resultados del modelo Var, tenemos para las variables endógenas respecto las variables rezagadas tienen un ajuste superior al 90%, por lo cual se tiene un buen grado de ajuste.

3.5.1.5. DIAGNOSTICO DEL MODELO

3.5.1.5.1. CORRELOGRAMAS DEL MODELO

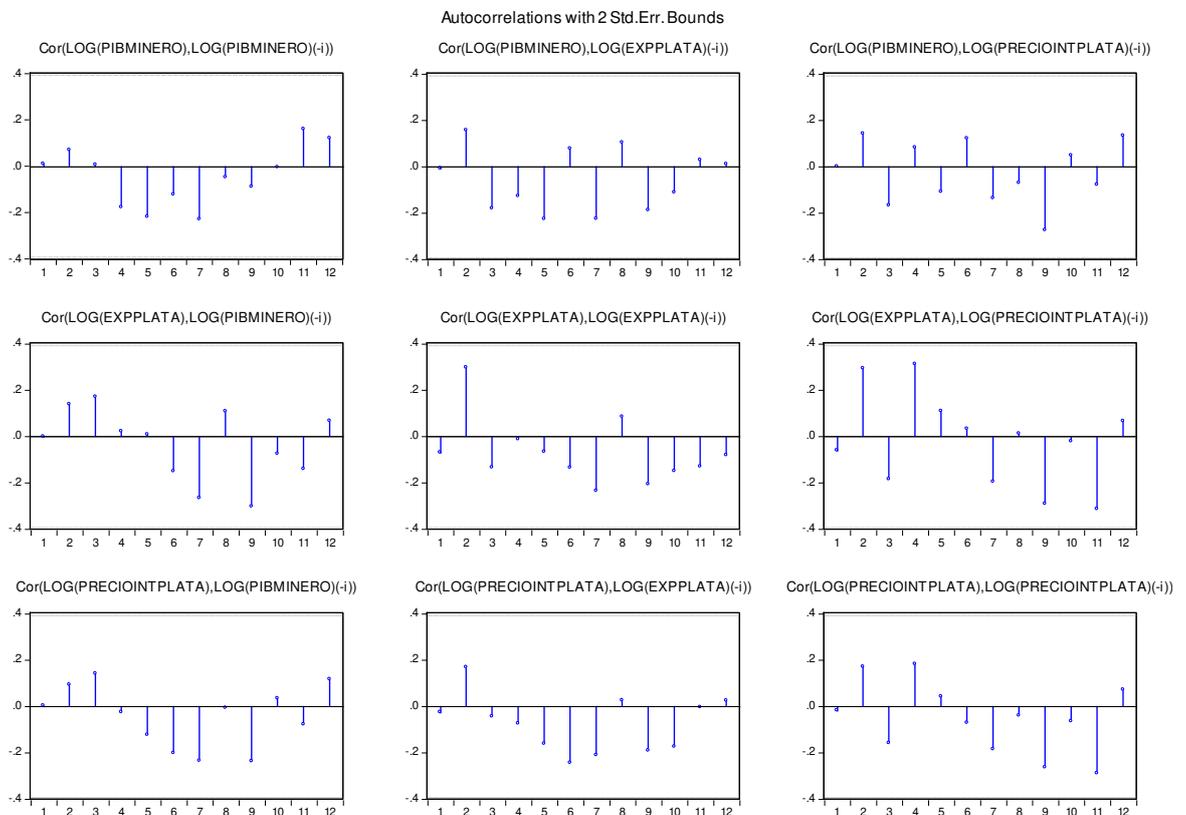
Muestra un correlograma cruzado de los residuos estimados en el VAR para un número determinado de retardos. Las líneas punteadas en el gráfico representan más o menos 2 veces el error estándar asintótico de las correlaciones retardadas. En el siguiente cuadro se desarrolla la prueba respectiva en tres pasos:

CUADRO N.º1: PRUEBA DE AUTOCORRELACION

Correlograma –Estadístico Q	
Planteo de Hipótesis	
H0 : $\rho_i = 0$	Ausencia de autocorrelación
H1 : $\rho_i \neq 0$	Hay autocorrelación
Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$
Toma de Decisión	Rechacen a Ho si el 5% o más de las barras caen fuera de los intervalos de confianza No rechacen a Ho si el 95 % o más de las barras caen dentro del intervalo de confianza

Fuente: Elaboración Propia.

GRAFICO N.º 22: PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN



Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Los Plots (gráficos) no exhiben autocorrelación significativa. Alternativamente, se compara la probabilidad asociada del estadístico Q (Box Pierce) con el nivel 0,05. Si $p\text{value} > 0,05$, acepten a H_0 . Concluyan que no hay autocorrelación.

3.5.1.5.2. PRUEBA DE AUTOCORRELACION BREUSCH – GODFREY

La prueba Breusch-Godfrey considera la existencia de autocorrelación de orden superior, tomando en cuenta una optimización mediante multiplicadores de Lagrange, el test permite identificar la correlación serial, el planteamiento de la hipótesis implica la no existencia de correlación, mientras que la hipótesis nula indica la existencia de autocorrelación de orden superior.

Se usa para detectar autocorrelación de cualquier orden, especialmente en aquellos modelos con o sin variables dependientes retardadas. Permite determinar si existe correlación en los residuos hasta un determinado orden. En el siguiente cuadro se desarrolla la prueba respectiva en cinco pasos.

CUADRO N.º2: PRUEBA DE AUTOCORRELACION BREUSCH-GODFREY

Prueba de Breusch Godfrey o Prueba del Multiplicador de Lagrange (LM)	
Planteo de Hipótesis	
H0 : $\rho_i = 0$	No existe autocorrelación positiva ni negativa de orden i . $i=1,2,\dots,m$
H1 : $\rho_i \neq 0$	Existe autocorrelación positiva o negativa de orden i . $i=1,2,\dots,m$
Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$
Estadístico de Prueba	$LM = (n-p) \cdot R^2$ (número observaciones * R cuadrado)
Estadístico de Tablas	$\chi^2(\alpha, m) = \chi^2(5\%, 2)$
Toma de Decisión	Rechace a H_0 si Prob es menor o igual a 0,05 No rechace a H_0 si Prob es mayor que 0,05

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA N.º9: PRUEBA DE AUTOCORRELACION BREUSCH-GODFREY

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 11/09/20 Time: 23:55
Sample: 1990 2017
Included observations: 26

Lags	LM-Stat	Prob
1	4.278765	0.8921
2	5.013699	0.8331
3	10.45636	0.3148
4	10.93007	0.2805
5	5.312408	0.8063
6	8.585282	0.4764
7	3.515217	0.9403
8	4.055440	0.9077
9	7.883287	0.5459
10	7.875435	0.5467

Probs from chi-square with 9 df.

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

La prueba desarrollada indica que el modelo no sufre problemas de autocorrelación de orden superior, por lo tanto, existe eficiencia en la varianza de los estimadores. Según el test LM, el modelo no presenta problemas de autocorrelación, puesto que la probabilidad de aceptar la hipótesis nula es mayor a 5% en todos los rezagos del modelo.

3.5.1.5.3. PRUEBA DE HETEROSCEDASTICIDAD

La prueba de White es una prueba general para detectar la heteroscedasticidad en los modelos de regresión lineal. Esta prueba especifica si los residuos tienen una varianza constante contra una varianza distinta. La prueba de heteroscedasticidad muestra si el modelo tiene problemas en la disponibilidad de los errores y si estos presentan ineficiencia, en el caso del modelo planteado la probabilidad Chi Cuadrado, se encuentra por encima del 5%, consecuentemente el modelo es eficiente.

Otro supuesto del modelo de regresión lineal es que todos los términos errores tienen la misma varianza. Si este supuesto se satisface, entonces se dice que los errores del modelo son homocedásticos de lo contrario son heteroscedásticos.

CUADRO N.º3: PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD - TEST DE WHITE

TEST DE WHITE sin términos cruzados	
Planteo de Hipótesis	
H0 :	Residuos homocedasticos
H1 :	Residuos heterocedasticos
Nivel de Significación	$\alpha = 0.05$
Estadístico de Prueba	$W = n \cdot R^2 =$ (Número observaciones por R cuadrado)
Estadístico de Tablas	$\chi^2(a, m) = \chi^2(5\%, 5)$
Toma de Decisión	Rechace a Ho si Prob es menor o igual a 0,05 No rechace a Ho si Prob es mayor que 0,05

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

TABLA N.º10: PRUEBA DE HETEROCEDASTICIDAD EN NIVELES

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
 Date: 11/09/20 Time: 23:57
 Sample: 1990 2017
 Included observations: 26

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
82.50646	72	0.1864

Individual components:

Dependent	R-squared	F(12,13)	Prob.	Chi-sq(12)	Prob.
res1*res1	0.512592	1.139309	0.4077	13.32739	0.3457
res2*res2	0.371042	0.639091	0.7770	9.647083	0.6469
res3*res3	0.401259	0.726019	0.7069	10.43273	0.5781
res2*res1	0.424851	0.800237	0.6470	11.04613	0.5250
res3*res1	0.492357	1.050712	0.4628	12.80128	0.3836
res3*res2	0.477723	0.990917	0.5033	12.42080	0.4125

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

De acuerdo a la probabilidad del estadístico Chi-cuadrado que es mayor al 5% se puede apreciar que la hipótesis nula demuestra la no existencia de heterocedasticidad en los errores, ni que la varianza de los errores tiene un comportamiento constante.

La prueba de White concluye que el modelo muestra una varianza común en los errores, por lo tanto, el modelo es homoscedástico. Los residuos son homocedásticos. La probabilidad conjunta (Joint test) $0,1864 > 0,05$

3.5.1.5.4. PRUEBA DE NORMALIDAD

La prueba de normalidad es una prueba conjunta, donde se analiza la existencia de sesgo y Curtosis en cada una de las ecuaciones, de acuerdo al test realizado el modelo de vectores Autorregresivos tiene distribución normal y distribución multinormal. Por lo tanto, es posible advertir el cumplimiento de uno de los supuestos más importantes del modelo que se refiere a la prueba multivariada. En general al 5% los residuos tienen distribución multinormal.

El estadístico JB es una prueba asintótica de normalidad para grandes muestras Una prueba de normalidad es un proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajusta a una distribución estándar normal. En nuestro caso, los residuos del modelo VAR.

El test de Jarque Bera analiza la relación entre el coeficiente de apuntamiento y la curtosis de los residuos de la ecuación estimada y los correspondientes de una distribución normal, de forma tal que si estas relaciones son suficientemente diferentes se rechazará la hipótesis nula de normalidad.

TABLA N.º11: PRUEBA DE NORMALIDAD

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
 Date: 11/09/20 Time: 23:57
 Sample: 1990 2017
 Included observations: 26

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.289177	0.362367	1	0.5472
2	0.248623	0.267858	1	0.6048
3	-0.486867	1.027171	1	0.3108
Joint		1.657397	3	0.6464

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.233356	0.636721	1	0.4249
2	3.154943	0.026008	1	0.8719
3	3.383949	0.159702	1	0.6894
Joint		0.822431	3	0.8441

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.999089	2	0.6068
2	0.293866	2	0.8634
3	1.186873	2	0.5524
Joint		6	0.8707

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

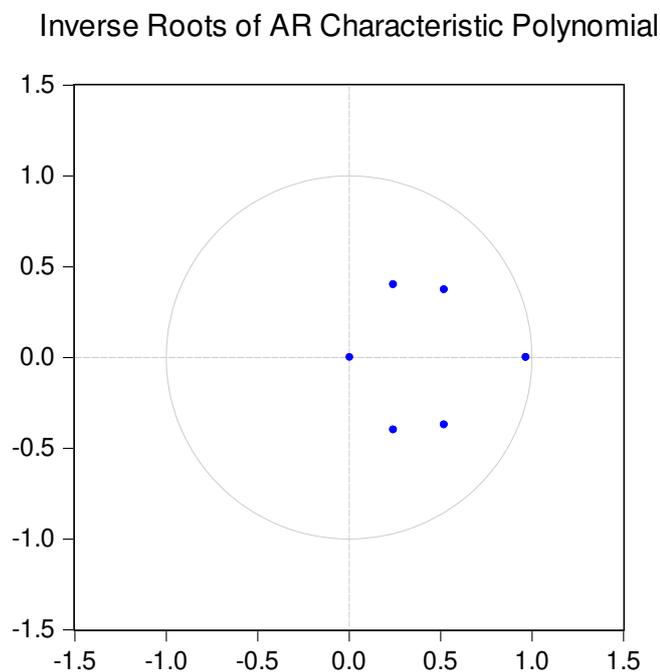
Según el test de normalidad, los residuos del modelo tienen distribución normal, la prueba muestra que el valor empírico es menor al valor por tablas, por lo tanto, existe evidencia que los residuos tienen distribución normal.

La prueba conjunta de la derecha indica que los residuos son marginalmente normales, por cuanto el p-value, $0,3040 > 0,05$.

3.5.1.6. ESTABILIDAD DE UN MODELO VAR

Uno de los aspectos más interesantes en la salida de un VAR es poder examinar la Raíz inversa del polinomio autorregresivo del VAR, esto actúa como un chequeo de la estabilidad del modelo estimado. Estas raíces se pueden representar en una tabla o como puntos en el círculo unitario, tal y como se ve en el grafico siguiente:

GRAFICO N.º 23: ESTABILIDAD DEL MODELO VAR (CIRCULO UNITARIO)



Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

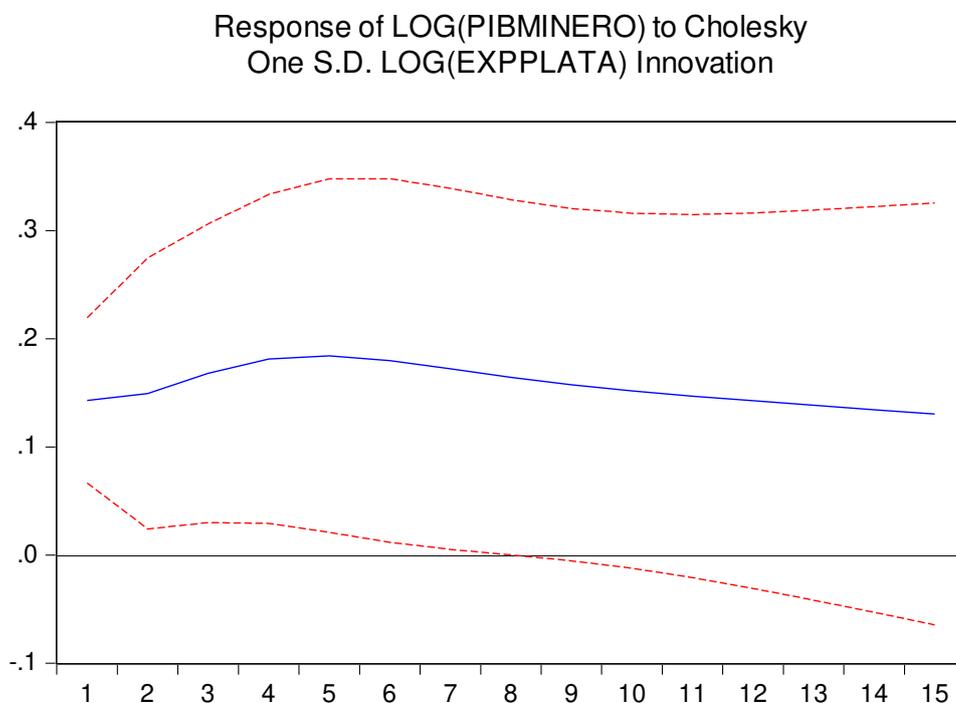
La representación gráfica de los “eigenvalues” muestra que todos los valores se encuentran dentro del círculo unitario y que ninguno de ellos se encuentra cercano al borde del círculo de la unidad, por las razones anteriores se deduce que el sistema es estable y estacionario.

En conclusión, los residuos superan satisfactoriamente las pruebas de autocorrelación, heterocedasticidad, y estabilidad de los residuos, lo cual garantiza que los resultados de las estimaciones sean confiables.

3.5.1.7. FUNCION IMPULSO RESPUESTA

Las funciones de impulso respuesta que indican los comportamientos de las variables endógenas ante un choque estructural inicial en alguna de ellas (choque de un desvío estándar), en la Gráfica siguiente se puede ver que las respuestas de las variables PIB minero frente a un choque de las Exportaciones y Precios internacionales.

GRAFICO N.º 24: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA (RESPUESTA DEL PIB MINERO ANTE UN SHOCK DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA)



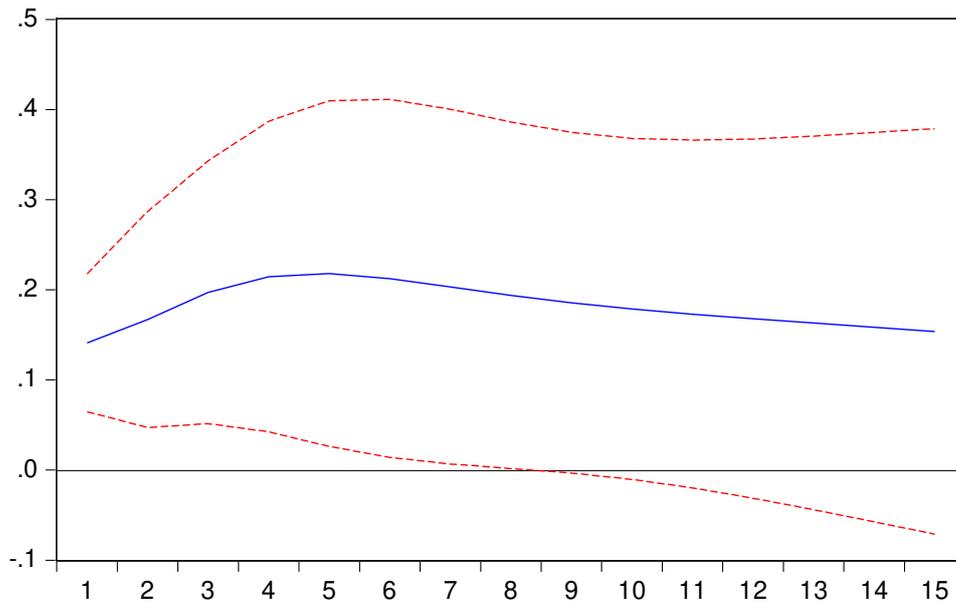
Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

El Grafico anterior nos ayuda a interpretar que un shock de una desviación estándar de las exportaciones de plata genera una reacción positiva; es decir, que se tiene un shock positivo de las exportaciones sobre el PIB minero que es significativo en todos los periodos.

Esto afirma la dependencia de las exportaciones de plata, para mejorar el sector minero.

**GRAFICO N.º 25: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA
(RESPUESTA DE LOS PIB MINERO ANTE UN SHOCK DE LOS PRECIOS
DE LA PLATA)**

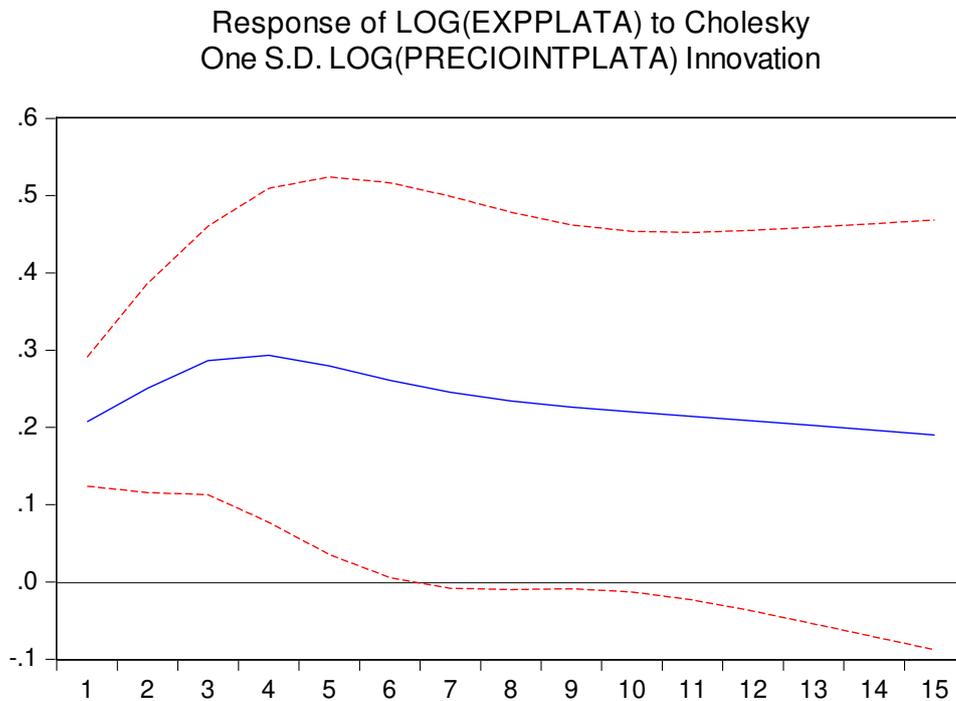
Response of LOG(PIBMINERO) to Cholesky
One S.D. LOG(PRECIOINTPLATA) Innovation



Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según el gráfico anterior se entiende que un shock de una desviación estándar del precio tiene un efecto significativo en el PIB minero, pero es de muy corta duración (2 periodos). Sin embargo, no se observa un efecto persistente del shock por exportación sobre la actividad minera ya que la función impulso – respuesta tiende a ser nulo después del tercer periodo.

**GRAFICO N.º 26: FUNCIÓN IMPULSO – RESPUESTA ACUMULADA
(RESPUESTA DE LAS EXPORTACIONES ANTE UN SHOCK DE LOS
PRECIOS)**



Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”.

El Grafico anterior nos ayuda a interpretar que un shock de una desviación estándar de los precios la plata genera una reacción positiva; es decir, que se tiene un shock positivo de los precios sobre las exportaciones que es significativo hasta el 3 periodo, posterior a ese periodo se vuelve no significativo.

Por cuanto se concluye que existe un **efecto de transmisión**, el cual afecta al PIB minero, primero un aumento de los precios aumenta las exportaciones y esto aumenta el PIB minero.

3.5.1.7.1. ANALISIS DE LA DESCOMPOSICION DE LA VARIANZA

Mientras que las funciones de impulso-respuesta miden el comportamiento de las variables endógenas a diferentes choques, el análisis de descomposición de la varianza permite distribuir la varianza del error de predicción de cada variable en función de sus propios choques y de las innovaciones en las restantes variables del sistema. En otros términos, ése análisis considera la importancia relativa de cada innovación aleatoria en el modelo VAR, de forma que la suma de estos porcentajes alcance a cien.

Además, si una proporción importante de la varianza de una variable viene explicada por las aportaciones de sus propias perturbaciones, dicha variable será relativamente más exógena que otras, de forma que este análisis de la varianza puede ayudarnos a confirmar que el orden de “exogeneidad” que hemos introducido es correcto.

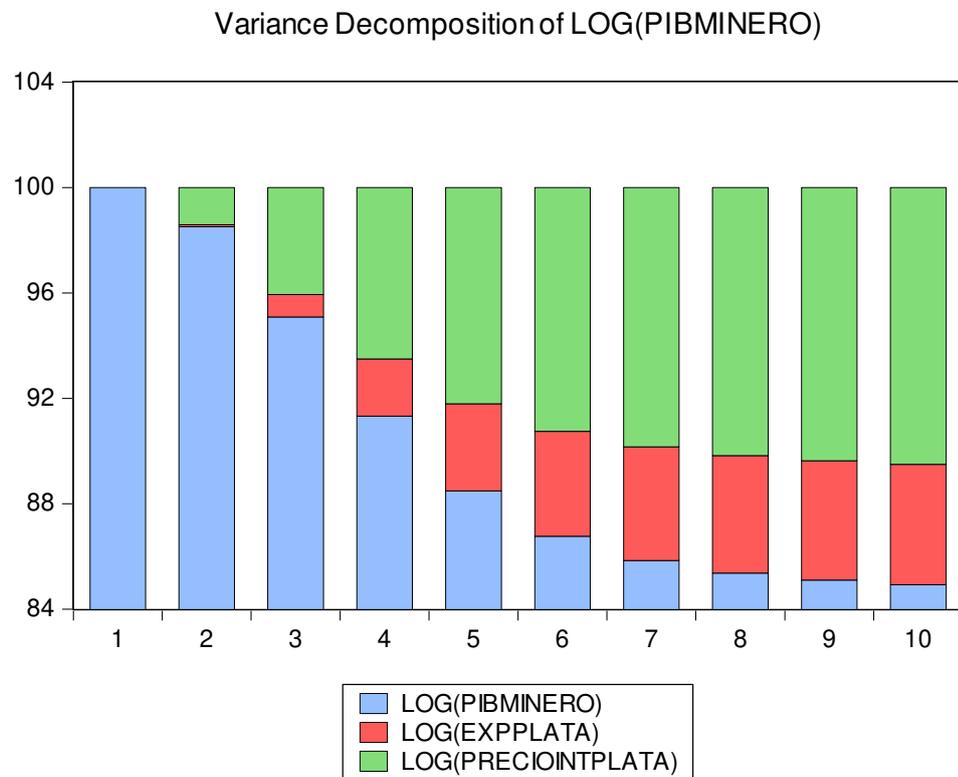
TABLA N.º12: DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA PARA LAS VARIABLES DEL MODELO (PIB, EXPORTACION, PRECIO)

Peri...	S.E.	LOG(PIBMINERO)	LOG(EXPPLATA)	LOG(PRECIO)
1	0.219326	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.312612	98.51341	0.072047	1.414539
3	0.388492	95.08342	0.849957	4.066619
4	0.454493	91.32114	2.168478	6.510380
5	0.511774	88.48218	3.302778	8.215041
6	0.561018	86.76325	3.983093	9.253660
7	0.603378	85.84311	4.312896	9.843995
8	0.640136	85.36785	4.456832	10.17532
9	0.672433	85.10303	4.523215	10.37375
10	0.701187	84.92506	4.564424	10.51052

Cholesky Ordering: LOG(PIBMINERO) LOG(EXPPLATA) L...

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

GRAFICO N.º 27: DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIANZA PARA LAS VARIABLES DEL MODELO (PIB, EXPORTACION, PRECIO)



Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

Según los gráficos que reflejan el análisis de la descomposición de la varianza del modelo tenemos que la varianza del PIB minero es principalmente afectada por sus propios shocks. Sin embargo, es destacable en cada nuevo periodo toman mayor participación los otros factores.

Estos resultados constatan que la variación de la actividad minera depende de la variación de los precios y exportación de plata, si bien no de una manera tan elevada al menos de forma moderada.

3.5.1.8. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Según el modelo planteado se valida la hipótesis: la exportación de plata y las variaciones de su precio internacional explican el Producto Interno Bruto minero, esto debido a la dependencia del contexto internacional y el modelo extractivista que posee la economía boliviana.

TABLA N.º12: MODELO VEC

Vector Error Correction Estimates
 Date: 06/13/21 Time: 10:07
 Sample (adjusted): 1994 2017
 Included observations: 24 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1
D(LOG(PIBMINERO(-1)))	1.000000
D(LOG(PRECIOINTPLATA(-1)))	0.989043 (0.34300) [2.88353]
D(LOG(EXPPLATA(-1)))	-1.202726 (0.24968) [-4.81698]
C	-0.019015

Elaboración: Propia a través del software “Eviews 8”

$$\mathbf{DLOGMINERO = 0.019015 + 1.20*DLOGEXPPLATA - 0.98*DLOGPRECIOINTPLATA}$$

La incidencia estimada es igual a 1.20. Por cada punto porcentual de exportaciones de plata el PIB minero cambia en 1.2 puntos porcentuales.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

En el ámbito del estudio de investigación denominado “La Incidencia de la Producción y Exportación de Plata en el PIB Minero de Bolivia; 1990-2017”, se concluye que el aporte de las exportaciones nacionales de plata es de gran importancia, con una influencia positiva en el PIB Minero.

El crecimiento de las exportaciones de plata fue ascendiendo tanto en; volumen, por el incremento en la productividad siendo protagonistas las tres empresas mineras más grandes de Bolivia San Cristóbal, San Vicente y San Bartolomé, abarcando casi la totalidad de la producción de plata en el país; como con los precios internacionales de la plata, que al poseer este metal precioso las características de un activo refugio, y debido a la inestabilidad económica mundial gracias a la Crisis Económica de las Hipotecas Sub-Prime, es que estos se incrementaron. Influyendo de esta manera en el crecimiento económico minero nacional.

Si bien el crecimiento de la Producción y Exportación de plata influyó en el crecimiento del Producto Interno Bruto Minero, se debe destacar que la minería de plata en Bolivia depende de la demanda de este mineral en el mercado mundial, y que la plata que se extrae de sus yacimientos se vende como **materia prima** a los centros industriales capitalistas. Y como consecuencia de esto, la explotación minera de plata depende de las fluctuaciones de los precios en el mercado mundial.

Como se pudo observar en la investigación, las exportaciones de plata y el Precio Internacional inciden en el PIB Minero.

4.2. CONCLUSIONES ESPECIFICAS

- El volumen de producción de plata se vio influenciada en gran medida a nuevos yacimientos encontrados y que coincidieron en el comienzo de su funcionamiento, dando así un boom en la productividad minera de plata.
- El valor exportaciones de plata estuvo influida gracias al incremento en la productividad de este mineral y al incremento de los precios internacionales del metal precioso.
- Los precios internacionales de la plata tienen un comportamiento muy particular puesto que este al ser considerado, junto al oro, como un activo refugio es que su fluctuación depende tanto, o más, de factores externos, como ser la incertidumbre económica mundial, que de internos, como la oferta y demanda mundial. Factor que, gracias a la crisis económica mundial del 2008, beneficio al incremento del precio internacional de este metal precioso. Aunque cabe destacar que una vez ya establecida la estabilidad económica mundial, el precio comenzó a descender.
- Según el modelo planteado se concluye que la exportación de plata y las variaciones de su precio internacional explican el Producto Interno Bruto minero, esto debido a la dependencia del contexto internacional y el modelo extractivista que posee la economía boliviana.

4.3. RECOMENDACIONES

Bolivia al ser un país tomador de precios en el caso de la plata, debido al poco avance en la industrialización metalúrgica, depende totalmente de los precios internacionales y de sus fluctuaciones, continuando así con las exportaciones tradicionales del sector minero (de materias primas sin valor agregado).

Por lo cual cabe destacar lo importante de dar el salto a la metalurgia e industrialización del sector minero, por medio de Refinerías y Fundidoras de metal.

- En cuanto al volumen de la producción de plata extraído, es necesario incentivar a las inversiones en exploración para nuevos yacimientos, puesto que ya vamos entrando en rendimientos decrecientes en las vetas actuales de plata.
- Para contemplar un mayor valor en las exportaciones de plata, es necesario dejar de lado la maquila empleada para la fundición y refinación de nuestro concentrado de mineral (materia prima sin valor agregado), lo que quiere decir, que es importante dar el paso a la metalurgia donde ya entren en escena fundidoras y refinadoras nacionales.
- Para no ser tan dependiente de los precios internacionales de la plata, es necesario la industrialización y el paso a la metalurgia del sector minero.
- La mayor diversificación e industrialización del sector minero boliviano, nos ayudara a no depender tanto de solo un mineral, y de las oscilaciones de su precio internacional, en cuanto al aporte al Producto Interno Bruto Minero.

BIBLIOGRAFIA

- Amstutz, G. C. (1971). Glossary of Mining Geology, in English, Spanish, French and German. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag. Pág. 65
- Ballivian, C. (1973). “Principios de Economía Minera”. Editorial “Juventud”. Bolivia. Pág. 56-62, 85-88.
- Castro, A. (2011). “Economía Minera”. Ediciones, Universidad Nacional de Ancash. Ancash, Perú.
- Caballero, José Luis. “ABC de los commodities”. EL ECONOMISTA. 11/06/12 [En Línea] (2012). Disponible en www.economista.com.mx/mercados/ABC-de-los-commodities-20120511-0061.html
- Constitución Política del Estado, Bolivia, 6 de febrero de 1995. Pág. 32, 38
- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, Bolivia, 7 de febrero de 2009. Pág. 96.
- De Gregorio, José. (2007) Macroeconomía, Teoría y Política. Ed. Pearson Educación. 3ra ed. México. Pág. 218.
- Decreto Supremo N.º 29894, Bolivia, 25 de enero de 2009. Pág. 23
- Diccionario de Economía y Finanzas (www.economia.com/diccionario/D/DEPENDENCIA)
- El Nuevo Modelo Económico, Social, Comunitario y Productivo. Economía Plural. (2011). Pág. 7.
- Enríquez, J. (2002), Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. MMSD América del Sur. Cap. IV. “Minería, minerales y desarrollo sustentable en Bolivia”. Pág. 179
- Fundación Jubileo. (2012). “Diagnóstico del Sector Minero”. Bolivia. Pág. 1-3.
- Huesca R. (2012). Comercio Internacional, Red Tercer Milenio. México. Pág. 14.
- Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, ¿CÓMO SE CALCULA EL VALOR DE LOS CONCENTRADOS DE MINERALES? (2015).
- Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, “EL CICLO PRODUCTIVO DE LA MINERÍA” (2015).

- Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, “LA PLATA” (2015).
- Informe quincenal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, “PROCESO DE TRANSFORMACIÓN, DE MINERAL A METAL” (2015).
- Jordán, Rolando. (2017). Minería, paradojas del proceso de construcción del capitalismo en Bolivia. “Un Siglo de Economía Boliviana”. Bolivia: Konrad Adenauer Stiftung. Pág. 260.
- Krugman P. /Obstfel M. (1994). “Economía Internacional”, 2da Edición, McGraw-Hill, Madrid. Pág. 4, 13, 17, 35.
- Ley N°535. Ley de minería y metalurgia, Bolivia, 28 de mayo de 2014. Pág. 2-6, 9, 16, 25-26, 33, 35, 36-37, 38-39, 67, 68,
- Ley N°1777. Código de Minería, Bolivia, 17 de marzo de 1997. Pág. 6.
- Lopez. Jose Francisco. “Valor Refugio”. Economipedia. [En línea] Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/valor-refugio.html> [accedido: 19/09/19]
- Mankiw, N.G. (1998), “Principios de Economía”, 6ta. Edición, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U., Madrid. Pág. 89-98.
- Ministerio de Minería y Metalurgia. (2017). “Análisis de coyuntura y boletín estadístico segundo semestre de 2017”.
- Nina, Osvaldo. (2002). “El Comercio Bilateral y los Bloques Comerciales: Caso Bolivia 1992-2000”. Instituto de Investigaciones Socio Económicas. Pág. 7-8.
- Nuñez Vidaurre, Juan Carlos. Bolivia: “Solo el salto a la metalurgia hará rentable a la minería” Opinión. Cochabamba, 03/01/16 [En línea] (2016). Disponible en: http://www.opinion.com.bo/opinion/informe_especial/2016/0103/suplementos.php?id=8077 [accedido: 20/06/17]
- North, Douglas. (1990). Institutional Change and Economic Performance. Pág. 215.
- Oroinformacion. Actualidad del mercado de metales preciosos, (21 de mayo de 2018). “ÉSTOS SON LOS MOTIVOS POR LOS QUE LA PLATA CONTINÚA ESTANDO INFRAVALORADA”
- “Problemas Económico-Sociales de la Productividad”. (Ed. Selección Contable, Buenos Aires 1959). Cap. IV, 2, Pág. 121.

- Revista PetroPress. (13 de enero de 2009). “Estructura Neoliberal de la Minería en Bolivia”. (No. 13). Pág. 28
- Sachs y Larrain. “Macroeconomía en la Economía global” 1ra edición. Pág. 18.
- Salvatore, Dominick. (1998). “Economía Internacional”, 4ta Edición, McGraw-Hill Interamericana, S.A., Colombia. Pág. 2-3.
- Sampieri H, R., Fernández C, C. y Baptista Lucio P. (2010), “Metodología de la Investigación”. 5ta edición, Mc Graw-Hill – Interamericana Editores, S.A. Pág. 6, 80, 83-84, 158.
- Schuldt, Jürgen (2004). “Regalías Mineras y Rentas Ricardianas”. Actualidad Económica del Perú. Pág. 3-4.
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2018). “Plata, caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035” Pág. 6-7.

ANEXOS

ANEXO N.º 1 APOORTE (%) DEL VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE PLATA A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017

AÑO	Volumen Producido de Plata (en toneladas metricas)	Volumen Total Produccion Nacional Minera (en toneladas metricas)	Aporte (%) de la Produccion de Plata a la Produccion Nacional Minera
1990	310.54	155,700	0.20%
1991	337.01	190,416	0.18%
1992	282.35	207,988	0.14%
1993	332.77	182,518	0.18%
1994	352.08	160,935	0.22%
1995	425.05	214,657	0.20%
1996	384.38	199,781	0.19%
1997	387.20	212,173	0.18%
1998	403.96	208,247	0.19%
1999	422.49	196,468	0.22%
2000	433.59	220,357	0.20%
2001	408.00	208,517	0.20%
2002	450.31	217,906	0.21%
2003	465.31	290,733	0.16%
2004	406.96	255,217	0.16%
2005	418.51	288,934	0.14%
2006	472.21	272,191	0.17%
2007	524.99	394,572	0.13%
2008	1,113.76	575,545	0.19%
2009	1,325.73	648,528	0.20%
2010	1,262.48	660,448	0.19%
2011	1,217.40	774,091	0.16%
2012	1,207.60	711,068	0.17%
2013	1,295.22	761,534	0.17%
2014	1,346.94	796,206	0.17%
2015	1,306.98	838,695	0.16%
2016	1,356.62	957,193	0.14%
2017	1,222.37	1,038,923	0.12%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: "DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017"

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 2 APORTE (%) DEL VALOR DE LA PRODUCCION DE PLATA
A LA PRODUCCION NACIONAL MINERA 1990-2017**

AÑO	Valor Producido de Plata (en millones de USD)	Valor Total Produccion Nacional Minera (en millones de USD)	Aporte (%) de la Produccion de Plata a la Produccion Nacional Minera
1990	48.22	411.44	11.72%
1991	43.23	355.29	12.17%
1992	34.61	396.32	8.73%
1993	45.28	408.54	11.08%
1994	59.96	437.04	13.72%
1995	71.08	515.97	13.78%
1996	64.42	480.24	13.41%
1997	61.32	509.70	12.03%
1998	71.83	453.30	15.85%
1999	70.91	420.72	16.86%
2000	69.11	431.11	16.03%
2001	57.25	366.09	15.64%
2002	66.61	371.14	17.95%
2003	72.80	409.15	17.79%
2004	87.36	514.14	16.99%
2005	98.72	630.79	15.65%
2006	174.50	1,150.61	15.17%
2007	228.63	1,477.10	15.48%
2008	518.97	2,011.44	25.80%
2009	627.53	2,041.22	30.74%
2010	806.30	2,633.83	30.61%
2011	1,369.12	3,793.52	36.09%
2012	1,207.58	3,408.26	35.43%
2013	998.00	3,383.42	29.50%
2014	826.54	3,430.51	24.09%
2015	659.94	2,884.86	22.88%
2016	744.41	3,210.44	23.19%
2017	670.25	4,168.75	16.08%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

ANEXO N.º 3 PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA (SEGÚN PRINCIPALES PRODUCTORES) 1990-2017

AÑO	Producción Mundial de Plata (en toneladas métricas)	Producción de Plata - Estados Unidos (en toneladas métricas)	Producción de Plata - México (en toneladas métricas)	Producción de Plata - Perú (en toneladas métricas)	Producción de Plata - Rusia (en toneladas métricas)	Producción de Plata - China (en toneladas métricas)	Producción de Plata - Canadá (en toneladas métricas)
1990	14,543	2,121	2,170	1,762	-	150	1,502
1991	14,384	1,855	2,295	1,770	-	180	1,339
1992	14,684	1,804	2,325	1,570	300	804	1,215
1993	13,970	1,640	2,416	1,621	300	841	896
1994	13,602	1,480	2,334	1,667	250	812	768
1995	14,458	1,450	2,495	1,908	250	918	1,285
1996	14,423	1,430	2,499	1,949	250	918	1,309
1997	15,851	2,182	2,679	2,058	250	1,265	1,224
1998	16,579	2,060	2,688	2,004	240	1,260	1,196
1999	17,152	1,952	2,483	2,231	380	1,330	1,246
2000	18,102	2,017	2,483	2,438	400	1,330	1,212
2001	18,971	1,740	2,760	2,571	400	1,908	1,320
2002	18,962	1,350	2,749	2,870	400	2,000	1,408
2003	18,473	1,240	2,551	2,921	400	2,000	1,310
2004	18,722	1,250	2,531	3,060	400	2,000	1,338
2005	19,903	1,219	2,896	3,194	1,011	2,103	1,064
2006	20,011	1,140	2,970	3,470	972	2,361	969
2007	20,373	1,260	3,135	3,539	910	2,466	829
2008	20,859	1,120	3,236	3,739	1,132	2,613	670
2009	21,878	1,249	3,554	3,971	1,312	2,698	609
2010	22,902	1,280	4,411	3,691	1,145	2,942	573
2011	23,063	1,120	4,778	3,473	1,221	3,192	582
2012	24,032	1,060	5,358	3,547	1,412	3,401	685
2013	24,898	1,040	5,513	3,754	1,381	3,529	640
2014	26,358	1,180	5,795	3,821	1,448	3,499	493
2015	27,799	1,090	5,975	4,291	1,588	3,503	380
2016	27,792	1,150	5,796	4,625	1,450	3,569	405
2017	27,255	1,048	6,055	4,587	1,305	3,574	1,133

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: "DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017"

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 4 APORTE (%) DEL VOLUMEN DE LOS PRINCIPALES
PRODUCTORES DE PLATA A LA PRODUCCION MUNDIAL DE PLATA
1990-2017**

AÑO	% Producción Estados Unidos	% Producción México	% Producción Perú	% Producción China
1990	14.58%	14.92%	12.11%	1.03%
1991	12.90%	15.96%	12.30%	1.25%
1992	12.29%	15.83%	10.69%	5.47%
1993	11.74%	17.29%	11.61%	6.02%
1994	10.88%	17.16%	12.25%	5.97%
1995	10.03%	17.26%	13.20%	6.35%
1996	9.91%	17.32%	13.51%	6.37%
1997	13.76%	16.90%	12.98%	7.98%
1998	12.43%	16.21%	12.09%	7.60%
1999	11.38%	14.48%	13.01%	7.75%
2000	11.14%	13.72%	13.47%	7.35%
2001	9.17%	14.55%	13.55%	10.06%
2002	7.12%	14.50%	15.13%	10.55%
2003	6.71%	13.81%	15.81%	10.83%
2004	6.68%	13.52%	16.34%	10.68%
2005	6.12%	14.55%	16.05%	10.57%
2006	5.70%	14.84%	17.34%	11.80%
2007	6.18%	15.39%	17.37%	12.10%
2008	5.37%	15.51%	17.93%	12.53%
2009	5.71%	16.24%	18.15%	12.33%
2010	5.59%	19.26%	16.12%	12.85%
2011	4.86%	20.72%	15.06%	13.84%
2012	4.41%	22.29%	14.76%	14.15%
2013	4.18%	22.14%	15.08%	14.17%
2014	4.48%	21.99%	14.50%	13.27%
2015	3.92%	21.49%	15.43%	12.60%
2016	4.14%	20.85%	16.64%	12.84%
2017	3.85%	22.22%	16.83%	13.11%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 5 VOLUMEN DE PRODUCCION DE PLATA SEGÚN
SECTORES MINEROS 1990-2017**

AÑO	MINERIA ESTATAL (Expresado en toneladas métricas)	MINERIA PRIVADA (Expresado en toneladas métricas)	MINERIA COOPERATIVAS (Expresado en toneladas métricas)
1990	128.97	124.68	56.89
1991	146.71	125.61	64.69
1992	99.06	96.64	86.65
1993	14.60	178.53	139.64
1994	1.09	173.06	177.94
1995	-	213.35	211.70
1996	-	186.27	192.12
1997	-	191.02	196.18
1998	-	221.14	182.82
1999	-	240.97	181.53
2000	-	261.15	172.44
2001	-	256.63	151.37
2002	-	267.51	182.80
2003	-	272.20	193.11
2004	-	215.23	193.73
2005	-	203.18	215.33
2006	-	194.60	277.61
2007	-	285.82	239.17
2008	-	850.22	263.54
2009	-	1,056.27	269.46
2010	-	1,004.33	258.15
2011	-	958.87	258.53
2012	-	913.90	293.70
2013	-	974.50	320.27
2014	-	1,004.11	342.83
2015	-	1,006.18	300.80
2016	-	1,122.22	234.40
2017	-	1,054.64	167.74

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 6 APORTE (%) DEL VOLUMEN PRODUCIDO DE PLATA
SEGUN SECTORES MINEROS A LA PRODUCCION NACIONAL DE
PLATA 1990-2017**

AÑO	MINERIA ESTATAL	MINERIA PRIVADA	MINERIA COOPERATIVAS
1990	42%	40%	18%
1991	44%	37%	19%
1992	35%	34%	31%
1993	4%	54%	42%
1994	0%	49%	51%
1995	0%	50%	50%
1996	0%	49%	51%
1997	0%	49%	51%
1998	0%	55%	45%
1999	0%	57%	43%
2000	0%	60%	40%
2001	0%	63%	37%
2002	0%	59%	41%
2003	0%	58%	42%
2004	0%	53%	47%
2005	0%	49%	51%
2006	0%	41%	59%
2007	0%	54%	46%
2008	0%	76%	24%
2009	0%	80%	20%
2010	0%	80%	20%
2011	0%	79%	21%
2012	0%	76%	24%
2013	0%	75%	25%
2014	0%	75%	25%
2015	0%	77%	23%
2016	0%	83%	17%
2017	0%	86%	14%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

ANEXO N.º 7 APORTE (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA SEGÚN PRINCIPALES DEPARTAMENTOS A LA PRODUCCION NACIONAL DE PLATA 1990-2017

AÑO	PRODUCCION DE PLATA SEGÚN PRINCIPALES DEPARTAMENTOS		APORTE (%) DE LA PRODUCCION DE PLATA DE LOS PRINCIPALES DEPARTAMENTOS A LA PRODUCCION NACIONAL DE PLATA	
	POTOSI (Expresado en toneladas métricas)	ÓRURO (Expresado en toneladas métricas)	POTOSI (%)	ÓRURO (%)
1990	173.17	110.55	55.8%	35.6%
1991	205.23	106.00	60.9%	31.5%
1992	169.10	80.28	59.9%	28.4%
1993	239.28	63.28	71.9%	19.0%
1994	249.95	66.68	71.0%	18.9%
1995	292.54	102.00	68.8%	24.0%
1996	287.15	77.46	74.7%	20.2%
1997	285.20	84.01	73.7%	21.7%
1998	284.51	112.17	70.4%	27.8%
1999	274.61	141.35	65.0%	33.5%
2000	259.38	160.89	59.8%	37.1%
2001	239.99	154.44	58.8%	37.9%
2002	285.70	149.21	63.4%	33.1%
2003	312.13	133.04	67.1%	28.6%
2004	284.83	103.54	70.0%	25.4%
2005	267.13	131.82	63.8%	31.5%
2006	305.21	145.90	64.6%	30.9%
2007	381.70	118.67	72.7%	22.6%
2008	971.19	129.09	87.2%	11.6%
2009	1,208.49	104.43	91.2%	7.9%
2010	1,107.48	123.72	87.7%	9.8%
2011	1,063.63	122.22	87.4%	10.0%
2012	1,043.49	110.24	86.4%	9.1%
2013	1,095.43	134.67	84.6%	10.4%
2014	1,145.67	145.51	85.1%	10.8%
2015	1,123.57	133.62	86.0%	10.2%
2016	1,192.18	128.50	87.9%	9.5%
2017	1,079.03	113.07	88.3%	9.3%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

ANEXO N.º 8 APORTE (%) DEL VOLUMEN DE LA EXPORTACION DE PLATA A LA EXPORTACION NACIONAL MINERA 1990-2017

AÑO	Volumen Exportado de Plata (en Toneladas métricas)	Volumen Total Exportacion Nacional Minera (en Toneladas métricas)	Aporte (%) de la Exportacion de Plata a las Exportacion Nacional Minera
1990	327.78	157,408.51	0.21%
1991	340.98	189,221.28	0.18%
1992	369.44	209,137.50	0.18%
1993	412.71	185,207.77	0.22%
1994	368.55	171,743.89	0.21%
1995	423.49	213,492.28	0.20%
1996	381.13	199,978.35	0.19%
1997	381.02	212,659.15	0.18%
1998	408.37	213,267.06	0.19%
1999	405.65	194,549.42	0.21%
2000	462.58	225,359.20	0.21%
2001	376.78	203,876.37	0.18%
2002	463.10	220,941.03	0.21%
2003	489.83	293,747.92	0.17%
2004	434.27	256,900.11	0.17%
2005	399.39	277,651.73	0.14%
2006	479.00	304,793.70	0.16%
2007	520.09	387,869.89	0.13%
2008	1,110.44	578,810.90	0.19%
2009	1,324.09	644,858.18	0.21%
2010	1,275.19	656,906.19	0.19%
2011	1,224.65	763,992.63	0.16%
2012	1,186.67	677,144.23	0.18%
2013	1,289.84	739,317.47	0.17%
2014	1,346.34	797,317.23	0.17%
2015	1,313.90	831,299.56	0.16%
2016	1,341.89	912,617.33	0.15%
2017	1,204.29	1,006,766.85	0.12%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 9 APORTE (%) DEL VALOR DE LA EXPORTACION DE
PLATA A LA EXPORTACION NACIONAL MINERA 1990-2017**

AÑO	Valor Exportado de Plata (en millones de USD)	Valor Total Exportacion Nacional Minera (en millones de USD)	Aporte (%) de la Exportacion de Plata a las Exportacion Nacional Minera
1990	50.32	407.39	12.35%
1991	43.64	356.28	12.25%
1992	44.16	378.92	11.65%
1993	55.99	363.32	15.41%
1994	62.67	413.08	15.17%
1995	70.84	479.12	14.79%
1996	63.92	449.52	14.22%
1997	59.39	482.49	12.31%
1998	73.22	439.98	16.64%
1999	68.05	400.19	17.00%
2000	74.03	428.61	17.27%
2001	52.92	336.97	15.70%
2002	68.41	348.57	19.63%
2003	75.09	372.45	20.16%
2004	91.16	456.63	19.96%
2005	92.29	546.27	16.89%
2006	172.12	1,071.54	16.06%
2007	223.84	1,385.78	16.15%
2008	525.08	1,952.20	26.90%
2009	609.60	1,853.25	32.89%
2010	799.58	2,459.46	32.51%
2011	1,379.82	3,474.57	39.71%
2012	1,184.61	3,741.29	31.66%
2013	1,007.66	3,104.01	32.46%
2014	833.27	3,945.19	21.12%
2015	667.69	2,865.92	23.30%
2016	731.95	3,074.45	23.81%
2017	660.66	3,898.82	16.95%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 10 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN DESTINO:
“CONTINENTE AMERICANO” Y SU APOORTE (%) A LAS
EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017**

AÑO	Volumen Exportado de Plata a ESTADOS UNIDOS (en TM)	Volumen Exportado de Plata a PERU (en TM)	Volumen Exportado de Plata a MEXICO (en TM)	Volumen Total Exportación Nacional de Plata (en TM)	ESTADOS UNIDOS (%)	MEXICO (%)	PERU (%)
1990	8.58	-	1.00	157,409	2.6%	0.3%	0.0%
1991	0.38	-	-	189,221	0.1%	0.0%	0.0%
1992	1.27	1.27	2.92	209,138	0.3%	0.8%	0.3%
1993	17.07	52.90	-	185,208	4.1%	0.0%	12.8%
1994	25.81	88.86	-	171,744	7.0%	0.0%	24.1%
1995	11.83	99.42	-	213,492	2.8%	0.0%	23.5%
1996	12.77	75.50	-	199,978	3.4%	0.0%	19.8%
1997	2.17	44.58	-	212,659	0.6%	0.0%	11.7%
1998	-	66.87	-	213,267	0.0%	0.0%	16.4%
1999	1.65	18.55	-	194,549	0.4%	0.0%	4.6%
2000	-	42.32	6.81	225,359	0.0%	1.5%	9.1%
2001	-	69.22	14.16	203,876	0.0%	3.8%	18.4%
2002	0.02	70.88	61.03	220,941	0.0%	13.2%	15.3%
2003	0.14	79.06	96.65	293,748	0.0%	19.7%	16.1%
2004	0.00	74.09	63.73	256,900	0.0%	14.7%	17.1%
2005	-	68.94	34.11	277,652	0.0%	8.5%	17.3%
2006	-	54.75	19.96	304,794	0.0%	4.2%	11.4%
2007	0.01	44.72	33.59	387,870	0.0%	6.5%	8.6%
2008	44.66	91.37	41.30	578,811	4.0%	3.7%	8.2%
2009	133.79	132.69	9.45	644,858	10.1%	0.7%	10.0%
2010	115.01	219.55	0.01	656,906	9.0%	0.0%	17.2%
2011	99.69	205.96	15.85	763,993	8.1%	1.3%	16.8%
2012	41.97	197.30	12.94	677,144	3.5%	1.1%	16.6%
2013	110.65	124.56	2.21	739,317	8.6%	0.2%	9.7%
2014	149.41	65.63	26.82	797,317	11.1%	2.0%	4.9%
2015	182.34	18.65	4.13	831,300	13.9%	0.3%	1.4%
2016	168.94	15.02	0.31	912,617	12.6%	0.0%	1.1%
2017	132.04	1.00	0.03	1,006,767	11.0%	0.0%	0.1%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 11 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN
DESTINO: “CONTINENTE ASIÁTICO” Y SU APOORTE (%) A LAS
EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017**

AÑO	Volumen Exportado de Plata a COREA DEL SUR (en TM)	Volumen Exportado de Plata a JAPON (en TM)	Volumen Exportado de Plata a CHINA (en TM)	Volumen Total Exportación Nacional de Plata (en TM)	COREA DEL SUR (%)	JAPON (%)	CHINA (%)
1990	-	-	-	157,409	0.0%	0.0%	0.0%
1991	-	-	-	189,221	0.0%	0.0%	0.0%
1992	-	-	-	209,138	0.0%	0.0%	0.0%
1993	6.82	1.21	-	185,208	1.7%	0.3%	0.0%
1994	9.64	-	-	171,744	2.6%	0.0%	0.0%
1995	-	-	-	213,492	0.0%	0.0%	0.0%
1996	-	-	-	199,978	0.0%	0.0%	0.0%
1997	-	-	-	212,659	0.0%	0.0%	0.0%
1998	2.28	-	-	213,267	0.6%	0.0%	0.0%
1999	2.51	3.34	-	194,549	0.6%	0.8%	0.0%
2000	-	-	-	225,359	0.0%	0.0%	0.0%
2001	0.33	-	-	203,876	0.1%	0.0%	0.0%
2002	3.77	2.90	0.15	220,941	0.8%	0.6%	0.0%
2003	28.19	13.92	2.32	293,748	5.8%	2.8%	0.5%
2004	103.94	54.13	7.06	256,900	23.9%	12.5%	1.6%
2005	93.12	72.57	-	277,652	23.3%	18.2%	0.0%
2006	94.80	93.56	0.43	304,794	19.8%	19.5%	0.1%
2007	179.38	105.06	1.22	387,870	34.5%	20.2%	0.2%
2008	611.25	101.04	31.71	578,811	55.0%	9.1%	2.9%
2009	400.19	183.54	45.74	644,858	30.2%	13.9%	3.5%
2010	241.21	152.09	72.63	656,906	18.9%	11.9%	5.7%
2011	146.97	149.91	93.83	763,993	12.0%	12.2%	7.7%
2012	165.73	146.90	120.79	677,144	14.0%	12.4%	10.2%
2013	290.73	147.88	128.96	739,317	22.5%	11.5%	10.0%
2014	246.82	278.96	173.87	797,317	18.3%	20.7%	12.9%
2015	319.81	205.59	191.03	831,300	24.3%	15.6%	14.5%
2016	261.54	167.98	239.22	912,617	19.5%	12.5%	17.8%
2017	299.04	188.05	243.58	1,006,767	24.8%	15.6%	20.2%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERÍA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADÍSTICAS DEL SECTOR MINERO METALÚRGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 12 VOLUMENES EXPORTADOS DE PLATA SEGÚN
DESTINO: “CONTINENTE EUROPEO” Y SU APOORTE (%) A LAS
EXPORTACIONES NACIONALES DE PLATA 1990-2017**

AÑO	Volumen Exportado de Plata a SUIZA (en TM)	Volumen Exportado de Plata a BELGICA (en TM)	Volumen Exportado de Plata a INGLATERRA (en TM)	Volumen Total Exportación Nacional de Plata (en TM)	SUIZA (%)	BELGICA (%)	INGLATERRA (%)
1990	49.79	91.02	85.71	157,409	15.2%	27.8%	26.1%
1991	33.06	122.46	108.46	189,221	9.7%	35.9%	31.8%
1992	18.05	104.00	134.35	209,138	4.9%	28.2%	36.4%
1993	7.03	83.36	149.35	185,208	1.7%	20.2%	36.2%
1994	4.48	48.86	172.98	171,744	1.2%	13.3%	46.9%
1995	47.98	66.02	143.99	213,492	11.3%	15.6%	34.0%
1996	50.85	83.20	118.78	199,978	13.3%	21.8%	31.2%
1997	58.43	116.24	125.26	212,659	15.3%	30.5%	32.9%
1998	77.47	106.58	147.51	213,267	19.0%	26.1%	36.1%
1999	88.86	137.93	135.09	194,549	21.9%	34.0%	33.3%
2000	227.14	75.95	91.95	225,359	49.1%	16.4%	19.9%
2001	209.76	21.30	33.01	203,876	55.7%	5.7%	8.8%
2002	252.11	20.38	28.00	220,941	54.4%	4.4%	6.0%
2003	201.59	33.38	17.83	293,748	41.2%	6.8%	3.6%
2004	31.08	53.42	17.09	256,900	7.2%	12.3%	3.9%
2005	50.41	17.25	13.92	277,652	12.6%	4.3%	3.5%
2006	84.68	30.47	15.68	304,794	17.7%	6.4%	3.3%
2007	14.86	33.24	9.47	387,870	2.9%	6.4%	1.8%
2008	7.64	56.45	13.03	578,811	0.7%	5.1%	1.2%
2009	106.20	103.16	16.53	644,858	8.0%	7.8%	1.2%
2010	94.09	159.89	15.55	656,906	7.4%	12.5%	1.2%
2011	160.35	110.23	18.33	763,993	13.1%	9.0%	1.5%
2012	165.17	122.48	25.88	677,144	13.9%	10.3%	2.2%
2013	112.10	113.35	29.40	739,317	8.7%	8.8%	2.3%
2014	63.45	98.96	21.47	797,317	4.7%	7.4%	1.6%
2015	11.61	204.24	12.75	831,300	0.9%	15.5%	1.0%
2016	1.54	285.03	12.09	912,617	0.1%	21.2%	0.9%
2017	-	107.55	1.39	1,006,767	0.0%	8.9%	0.1%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

ANEXO N.º 13 PRECIO INTERNACIONAL DE LA PLATA Y SU TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1990-2017

AÑO	Precio Internacional de la plata (USD/onza troy)	Tasa de Crecimiento
1990	4.84	-
1991	4.19	-13.4%
1992	4.43	5.7%
1993	4.20	-5.2%
1994	5.27	25.5%
1995	5.19	-1.5%
1996	5.21	0.4%
1997	4.86	-6.7%
1998	5.60	15.2%
1999	5.21	-7.0%
2000	4.95	-5.0%
2001	4.37	-11.7%
2002	4.62	5.7%
2003	4.88	5.6%
2004	6.66	36.5%
2005	7.18	7.8%
2006	11.33	57.8%
2007	13.38	18.1%
2008	14.99	12.0%
2009	14.68	-2.1%
2010	20.19	37.5%
2011	35.11	73.9%
2012	31.16	-11.3%
2013	23.79	-23.7%
2014	19.08	-19.8%
2015	15.62	-18.1%
2016	17.13	9.7%
2017	17.05	-0.5%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 14 PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO 1990-2017 Y SU
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL 1990-2017**

AÑO	PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO (En Millones de BS)	Tasa de Crecimiento
1990	958.02	-
1991	888.19	-7%
1992	1,018.99	15%
1993	830.50	-18%
1994	1,147.19	38%
1995	1,610.60	40%
1996	1,780.67	11%
1997	1,801.21	1%
1998	1,725.52	-4%
1999	1,660.84	-4%
2000	1,779.21	7%
2001	1,673.39	-6%
2002	1,756.82	5%
2003	2,037.30	16%
2004	2,425.49	19%
2005	2,720.19	12%
2006	4,831.93	78%
2007	6,046.66	25%
2008	10,412.17	72%
2009	9,733.71	-7%
2010	12,310.69	26%
2011	16,088.26	31%
2012	13,781.25	-14%
2013	13,323.62	-3%
2014	13,823.80	4%
2015	12,041.84	-13%
2016	13,841.75	15%
2017	19,097.88	38%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 15 APOORTE DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE
PLATA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO 1990-2017**

AÑO	PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO (En Millones de BS)	EXPORTACIONES DE PLATA (En Millones de BS)	APOORTE (%) DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE PLATA EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO MINERO
1990	958.02	171.08	17.86%
1991	888.19	163.65	18.43%
1992	1,018.99	181.07	17.77%
1993	830.50	250.82	30.20%
1994	1,147.19	294.53	25.67%
1995	1,610.60	349.96	21.73%
1996	1,780.67	331.76	18.63%
1997	1,801.21	318.92	17.71%
1998	1,725.52	413.70	23.98%
1999	1,660.84	408.29	24.58%
2000	1,779.21	473.78	26.63%
2001	1,673.39	361.45	21.60%
2002	1,756.82	513.05	29.20%
2003	2,037.30	588.74	28.90%
2004	2,425.49	734.75	30.29%
2005	2,720.19	745.66	27.41%
2006	4,831.93	1,382.11	28.60%
2007	6,046.66	1,716.87	28.39%
2008	10,412.17	3,712.34	35.65%
2009	9,733.71	4,309.88	44.28%
2010	12,310.69	5,629.05	45.72%
2011	16,088.26	9,603.53	59.69%
2012	13,781.25	8,244.89	59.83%
2013	13,323.62	7,013.34	52.64%
2014	13,823.80	5,799.57	41.95%
2015	12,041.84	4,647.15	38.59%
2016	13,841.75	5,094.34	36.80%
2017	19,097.88	4,598.22	24.08%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: “DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017”

ELABORACION: PROPIA

**ANEXO N.º 16 VOLUMENES DE PRODUCCION NACIONAL MINERA
SEGÚN PRINCIPALES MINERALES PRODUCIDOS Y SU APORTE (%) A
LA PRODUCCION NACIONAL MINERA**

AÑO	Produccion Nacional de ZINC (en TM)	Produccion Nacional de PLOMO (en TM)	Produccion Nacional de ESTAÑO (en TM)	Produccion Nacional de PLATA (en TM)	Produccion Nacional Minera (en TM)	% ZINC	% PLOMO	% ESTAÑO	% PLATA
1990	103,849	19,913	17,249	311	155,700	66.70%	12.79%	11.08%	0.20%
1991	129,778	20,810	16,830	337	190,416	68.15%	10.93%	8.84%	0.18%
1992	143,936	20,010	16,516	282	207,988	69.20%	9.62%	7.94%	0.14%
1993	122,638	21,220	18,634	333	182,518	67.19%	11.63%	10.21%	0.18%
1994	100,742	19,678	16,027	352	160,935	62.60%	12.23%	9.96%	0.22%
1995	146,131	20,287	14,419	425	214,657	68.08%	9.45%	6.72%	0.20%
1996	145,092	16,538	14,802	384	199,781	72.63%	8.28%	7.41%	0.19%
1997	154,491	18,608	12,898	387	212,173	72.81%	8.77%	6.08%	0.18%
1998	152,110	13,848	11,308	404	208,247	73.04%	6.65%	5.43%	0.19%
1999	146,316	10,153	12,417	422	196,468	74.47%	5.17%	6.32%	0.22%
2000	149,134	9,523	12,464	434	220,357	67.68%	4.32%	5.66%	0.20%
2001	141,226	8,857	12,298	408	208,517	67.73%	4.25%	5.90%	0.20%
2002	141,558	9,893	15,242	450	217,906	64.96%	4.54%	6.99%	0.21%
2003	144,985	9,740	16,755	465	290,733	49.87%	3.35%	5.76%	0.16%
2004	145,906	10,267	17,569	407	255,217	57.17%	4.02%	6.88%	0.16%
2005	158,582	11,231	18,433	419	288,934	54.89%	3.89%	6.38%	0.14%
2006	172,747	11,955	17,669	472	272,191	63.47%	4.39%	6.49%	0.17%
2007	214,053	22,798	15,972	525	394,572	54.25%	5.78%	4.05%	0.13%
2008	383,618	81,602	17,320	1,114	575,545	66.65%	14.18%	3.01%	0.19%
2009	430,879	84,538	19,575	1,326	648,528	66.44%	13.04%	3.02%	0.20%
2010	414,492	72,834	20,058	1,262	660,448	62.76%	11.03%	3.04%	0.19%
2011	429,518	100,096	20,302	1,217	774,091	55.49%	12.93%	2.62%	0.16%
2012	391,315	81,142	19,601	1,208	711,068	55.03%	11.41%	2.76%	0.17%
2013	412,037	82,602	19,591	1,295	761,534	54.11%	10.85%	2.57%	0.17%
2014	450,543	75,706	19,791	1,347	796,206	56.59%	9.51%	2.49%	0.17%
2015	443,172	75,273	20,175	1,307	838,695	52.84%	8.97%	2.41%	0.16%
2016	489,293	89,906	17,804	1,357	957,193	51.12%	9.39%	1.86%	0.14%
2017	527,206	113,286	18,386	1,222	1,038,923	50.75%	10.90%	1.77%	0.12%
					Promedio (%)	62.38%	8.65%	5.49%	0.18%

FUENTE: MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA: "DOSSIER ESTADISTICAS DEL SECTOR MINERO METALURGICO 1980-2017"

ELABORACION: PROPIA

ANEXO N.º 17 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DIMENSION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	INDICADORES	CATEGORIAS
EXPORTACION DE PLATA	Las exportaciones son el conjunto de bienes y servicios vendidos, a un precio internacional , por un país en territorio extranjero para su utilización.	Rendimiento	Volumen de Produccion de la Plata	Económica
			Valor de Exportacion de la Plata	Económica
			Precio Internacional de la Plata	Económica
PIB MINERO	El Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un país en un determinado periodo de tiempo, normalmente un año	PIB MINERO	PIB MINERO	Económica

ELABORACION: PROPIA