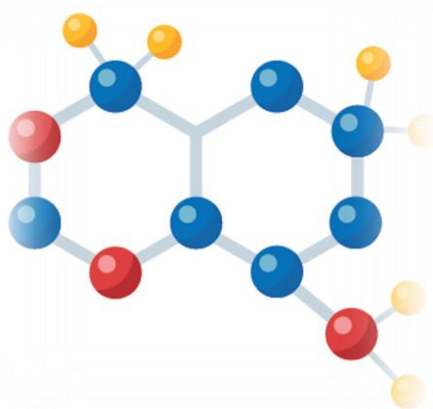




Ministerio del
Interior y
Seguridad
Pública



DE PRECURSORES Y COCAÍNA

*Descripción, monitoreo, análisis y tendencias de
sustancias químicas controladas*

Presentación:

Este constituye el primer estudio del Departamento de Sustancias Químicas Controladas (DSQC), el cual se enmarca dentro de un proceso que busca enfrentar el problema del narcotráfico, ya no sólo desde una óptica del control de las drogas tradicionales y los precursores que las componen, sino también desde la perspectiva del análisis y el estudio, encaminado a detectar aquellas situaciones sospechosas que den origen a investigaciones penales.

Es bajo este contexto, que el presente informe define qué son las sustancias químicas controladas, conocidas genéricamente como precursores químicos, su relación con la elaboración de drogas y la importancia de su control.

De acuerdo a lo anterior, y tomando en consideración que la cocaína es una de las sustancias psicoactivas más presentes en nuestro país, se describirá su proceso de obtención y composición química, lo que dará como resultado la individualización de las distintas sustancias químicas que son frecuentemente utilizadas en su extracción, elaboración y abultamiento.

Destacaremos en el análisis al ácido sulfúrico, por ser una sustancia química crítica en la elaboración de cocaína. Este químico, es uno de los más utilizados transversalmente tanto en la industria a nivel mundial como en Chile y, por consiguiente, se determinará la ruta de transporte, las características de su almacenamiento, las actividades reguladas y las tendencias del mercado.

Finalmente, debemos agradecer e instar a las instituciones que participan junto al Departamento, a continuar con la difícil labor que desempeñamos, entregando palabras de aliento a que nuestras estrategias de control producirán sus efectos.

Departamento de Sustancias Químicas Controladas
División de Estudios-Subsecretaría del Interior

Índice:

1	INTRODUCCIÓN	
1.1	El Narcotráfico	5
1.2	Realidad y Estrategia en Chile	5
2	EL CONTROL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	8
2.1	De Precursores y Drogas	8
2.2	El Departamento de Sustancias Químicas Controladas	9
2.2.1	El Registro	9
2.2.2	Usuarios e industria	10
2.2.3	Control del Comercio Exterior	11
2.2.3.1	Frecuencia de importaciones de sustancias químicas controladas	11
2.2.3.2	Frecuencia de exportaciones de sustancias químicas controladas	12
3	QUÍMICOS Y COCAÍNA	13
3.1	Químicos en la elaboración ilícita de la cocaína	15
3.1.1	Composición química y efectos de la cocaína	15
3.1.2	Proceso de obtención y síntesis de la cocaína	16
3.1.2.1	Obtención desde las hojas de la planta	16
3.1.2.2	Síntesis química de la cocaína	20
3.2	Químicos en el abultamiento de cocaína	21
3.3	Tendencias de los químicos considerados críticos utilizados en la elaboración ilícita de la cocaína	24
3.3.1	Precio promedio de compras y ventas del último trimestre de 2014	25
3.3.2	Operaciones comerciales informadas al Registro	26
3.3.3	Usos lícitos de las sustancias críticas	28
3.3.4	Cantidad de usuarios inscritos en relación a las sustancias críticas	28
3.3.5	Usuarios que realizan actividades de comercio exterior con sustancias críticas	29
3.3.6	Frecuencia de importaciones de sustancias críticas	29
3.3.7	Frecuencia de exportaciones de sustancias críticas	30

3.3.8	Frecuencia de importaciones y exportaciones de sustancias críticas por rubro	31
3.3.9	Volumen de sustancias químicas críticas importadas y exportadas	32
3.3.10	Origen y destino de las operaciones de comercio exterior	33
4	EL H₂SO₄ (ácido sulfúrico)	35
4.1	Presencia en el mercado e importancia del control en nuestro país	35
4.2	Obtención del ácido sulfúrico en Chile	35
4.2.1	Métodos de producción	35
4.2.1.1	Obtención de ácido sulfúrico por medio de la combustión de azufre	36
4.2.1.2	Obtención de ácido sulfúrico desde fundiciones de metales	37
4.3	El transporte	38
4.4	El almacenamiento	40
4.5	Actividades reguladas, origen y destino del H ₂ SO ₄	41
5	CONCLUSIONES	45
6	ANEXOS	46
I.	Normativa aplicable al control que efectúa el DSQC	47
II.	Listas de sustancias químicas controladas	48
III.	Nuevos precursores. El APAAN y la Metilamina	50
IV.	Hidrocarburos, petróleo y sustancias inhalables relacionadas	54
V.	El delito de desvío de sustancias químicas controladas	61
VI.	Deficiencias legislativas que afectan al control	67

INTRODUCCIÓN

1

La comunidad internacional ha reconocido que el control de los precursores químicos constituye una herramienta crítica en la lucha contra el narcotráfico, que viene a unirse a aquellas políticas que, como la destrucción o sustitución de los cultivos ilegales, buscan adelantarse a la mera represión del tráfico de drogas, evitando directamente su producción.

El principal inconveniente a la hora de controlar el movimiento de precursores químicos es que estas sustancias no sólo son totalmente legales sino también fundamentales en la fabricación o elaboración de un sinnúmero de productos que consumimos o utilizamos diariamente (alimentos, perfumes, pinturas, plásticos, etc.). Por este motivo, el control del desvío de precursores químicos hacia canales ilegales resulta una tarea compleja.

Una forma de enfrentar esa difícil labor es desarrollando efectivos sistemas de fiscalización de precursores dentro del país, además de fomentar la cooperación internacional en la materia y las alianzas estratégicas entre los sectores públicos y privados.

1.1 El Narcotráfico

La realidad internacional nos muestra que la problemática de las drogas no es ajena a ningún Estado. Nos encontramos frente a un dilema de carácter mundial, los criminales se organizan en torno al tráfico de drogas y presentan una amenaza constante para el orden público y para la salubridad pública, llegando en determinados casos a afectar el Estado de Derecho y la Democracia.

El narcotráfico corresponde a una actividad ilícita consistente en diversos niveles o etapas delictuales. Así la extracción y cultivo se encuentran al inicio de la cadena del delito, para pasar luego a elaboración o conversión de la droga, encontrando finalmente el almacenamiento, el transporte y la venta. Las organizaciones criminales buscan maximizar sus ingresos en cada una de estas actividades y la estrategia del control de precursores se ubica en el origen o primera etapa del control delictual.

1.2 Realidad y Estrategia en Chile

El avance de las tecnologías, la globalización y la posición geográfica de Chile, han generado que nuestro país se encuentre cada vez más propenso a sufrir por la problemática del narcotráfico. Las tendencias actuales indican que Chile sigue siendo un país de tránsito en la cadena. No obstante, en



el año 2014 se dismantelaron 22 laboratorios artesanales,¹ que funcionaban dentro de domicilios particulares. En efecto, las organizaciones criminales ingresan la droga como producto intermedio y en nuestro país se dedican a terminarla (convirtiéndola en clorhidrato de cocaína la mayoría de las veces) o abultando su volumen con sustancias químicas (azúcares y fármacos, entre otros), logrando incrementar así sus ingresos ilícitos.

Por otro lado, la diversidad de drogas incautadas² en nuestro país –cocaína, pasta base, éxtasis, marihuana y las innumerables drogas de síntesis- se nos presenta como un desafío de índole temporal. A medida que se adoptan políticas públicas o se impulsan legislaciones que busquen controlar la disponibilidad tanto de estupefacientes como de psicotrópicos, se presentan nuevas aristas del problema. Así ocurre por ejemplo con la disponibilidad de Nuevas Sustancias Psicoactivas, que en palabras de la United Nations Office Drugs and Crime (UNODC) son: *«aquellas sustancias de abuso, en estado puro o en forma de preparados, que no se encuentran controladas por la convención sobre estupefacientes de 1961 o la convención de 1971 sobre sustancias psicotrópicas»*.³ Tales sustancias son comercializadas exclusivamente por su vacío legal, y por tanto se encuentran impunes.

Al respecto Chile ya se encuentra actualizando los listados de drogas, generando una primera modificación al Decreto Supremo N° 867,⁴ que comenzó a regir desde la publicación de fecha 30 de marzo de 2015. Tal avance ha permitido que la investigación penal relacionada con drogas como los denominados Nbomes,⁵ no se diluya por la falta de regulación.⁶

Otro aspecto importante consiste en lograr distinguir la dimensión del ofertante de drogas, lo que permite realizar una labor diferenciada en las estrategias policiales. De esta forma comprendemos que las causas del Narcotráfico son distintas a las del Microtráfico y asimismo la manera de atacarlos.

En el ámbito multilateral, Chile se ha caracterizado por dar cumplimiento a los tratados internacionales que sirven de bases rectoras para la lucha contra el Problema Mundial de las Drogas (PMD), adoptando las estrategias que en ellos se indican.

¹ Información entregada por las unidades especializadas de drogas de Carabineros de Chile. (OS7)

² Para información sobre incautaciones y decomisos, puede consultarse el Informe de Estadísticas Delictuales del año 2014, disponible en: <http://www.seguridadpublica.gov.cl/estadisticas/informe-de-estadisticas-delictuales-ano-2014/>. (Junio, 2015)

³ United Nations Office on Drugs and Crime UNODC, Early Warning Advisory (EWA) on New Psychoactive Substances (NPS). Disponible en: <https://www.unodc.org/LSS/Page/NPS>. (Marzo, 2015)

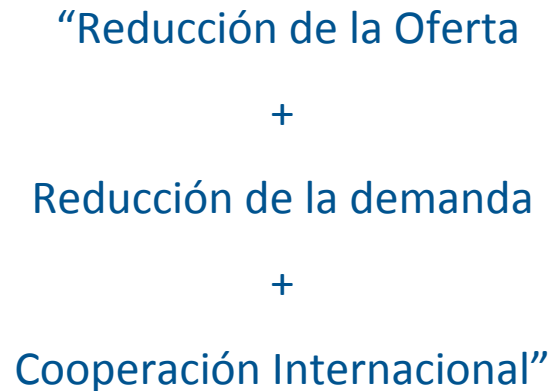
⁴ Que aprueba reglamento de la Ley N° 20.000 que sanciona el tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias sicotrópicas y sustituye la Ley N° 19.366.

⁵ Los Nbomes son drogas sintéticas que se pueden catalogar como Nuevas Sustancias Psicoactivas, específicamente de la familia de las feniletilaminas. Sus efectos son similares a los efectos alucinógenos del LSD, pero en dosis considerablemente menores.

⁶ El Departamento de Sustancias Químicas Controladas instaló el día 31 de marzo de 2015 la Mesa Nacional de Nuevas Sustancias Psicoactivas, que busca coordinadamente con los demás servicios públicos involucrados, el generar un informe con recomendaciones respecto a la procedencia de incluir en los listados de drogas, al universo restante de NSP.



Conforme a la Declaración Política y el Plan de Acción de 2009,⁷ la estrategia para combatir el PMD se centró en abordar la temática desde la siguiente triada:



Esto daría pie para hablar sobre la Cooperación Internacional a favor de una Estrategia Integral y Equilibrada para Contrarrestar el PMD. Dicho plan, exige que los Estados Miembros de los tratados de fiscalización de drogas, garanticen la disponibilidad de sustancias sometidas a fiscalización para fines médicos y científicos. Asimismo, porque deberían poner el mismo esfuerzo en las estrategias de reducción de la oferta como en las de la demanda, promoviendo las respuestas conjuntas mediante la cooperación internacional, buscando garantizar la salud mental, física y el bienestar de la humanidad, brindando seguridad y permitiendo el desarrollo sustentable.⁸

En tal orden de ideas, el gobierno de Chile implementará la Política Nacional contra el Narcotráfico, dentro de cuyos ejes para combatir el problema de las drogas, se encuentra el fortalecimiento del control, sanción y prevención del desvío de precursores y sustancias químicas esenciales.⁹

⁷ Elaborada en las denominadas Serie de sesiones de alto nivel de la Comisión de Estupefacientes, celebrada en Viena, el 11 y 12 de marzo de 2009. Recuperada en Junio de 2015 de: http://www.unodc.org/documents/commissions/CND/Political_Declaration/Political_Declaration_2009/Political_Declaration2009_V0984966_S.pdf. Al respecto, cabe tener presente que dicha declaración política y plan de acción, se encuentra siendo evaluado para afrontar el nuevo plan de acción de 2016, cuestión que se resolverá en la UNGASS 2016 (United Nations General Assambly Special Sesión).

⁸ Informe de la JIFE del año 2014. Pp 2.

⁹ Para mayor información sobre el delito de desvío de precursores y sustancias químicas esenciales ver Anexo V.



EL CONTROL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

2

El control de las sustancias químicas, corresponde realizarlo a todas aquellas sustancias que la ley N° 20.000¹⁰ y sus respectivos reglamentos¹¹ incluyen en los listados de compuestos que merecen ser monitoreados, fiscalizados y controlados. Dentro de tales listados encontramos sustancias psicoactivas (estupefacientes y psicotrópicos entre otros), precursores, vegetales, productos industriales como hidrocarburos y derivados del petróleo,¹² y solventes industriales.

Al respecto, cabe hacer presente que el objetivo de una política efectiva consiste en garantizar la disponibilidad de dichas sustancias para fines lícitos y perseguir penalmente cuando sean utilizados con fines antijurídicos, o contrarios a la salud o al orden público, como ocurre en el tráfico de drogas.

2.1 De Precursores y Drogas

Dentro de las sustancias que se enmarcan en el *D.S. 1358*, encontramos los precursores y las sustancias químicas esenciales.

¿Qué son los precursores?

Son sustancias químicas que pueden utilizarse en la producción, fabricación y/o preparación de drogas estupefacientes o sicotrópicas, incorporando su estructura molecular al producto final, por lo que resultan fundamentales para dichos procesos.

¿Son los precursores lo mismo que las sustancias químicas esenciales?

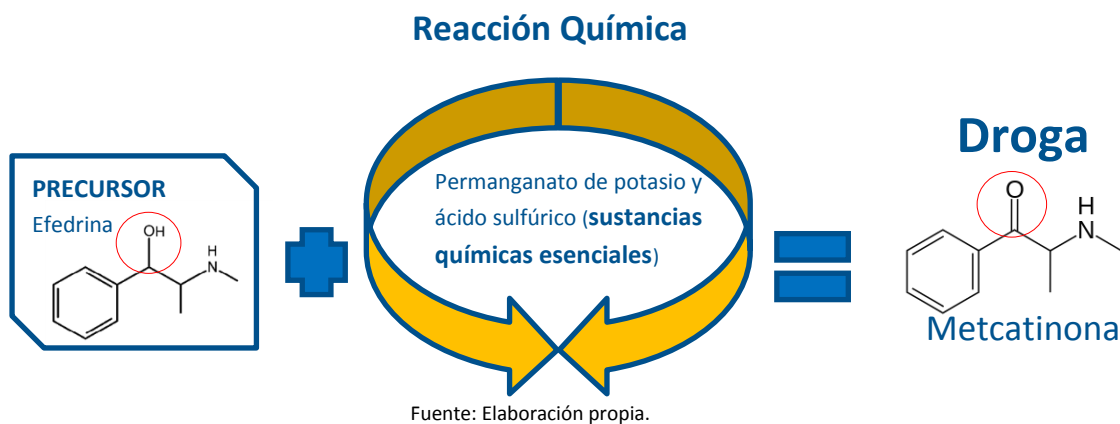
No, a pesar de tener ambas la denominación de sustancias químicas controladas y encontrarse en los mismos listados, los químicos esenciales son sustancias químicas que no siendo precursores, tales como solventes, reactivos o catalizadores, pueden utilizarse en la producción, fabricación, extracción y/o preparación de drogas estupefacientes o sicotrópicas.¹³

¹⁰ Que sanciona el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas.

¹¹ Encontramos el DS. N° 867, que aprueba reglamento de la ley N° 20.000, y el DS. N° 1.358, que establece normas que regulan las medidas de control de precursores y sustancias químicas esenciales, ambos del Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

¹² Para mayor información sobre hidrocarburos y derivados del petróleo ver anexo IV

¹³ Artículo N° 1 del Decreto Supremo N° 1.358 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública.



En el esquema recién expuesto, observamos que el precursor efedrina, mediante una reacción de oxidación al tratarse con las sustancias químicas esenciales (permanganato de potasio y ácido sulfúrico), genera una sustancia psicoactiva denominada Metcainona. Ésta, mantiene parte de la estructura molecular del precursor (como se aprecia en la molécula final, el grupo hidroxilo se transforma en uno carbonilo, siendo en definitiva la única diferencia entre estructuras moleculares), mientras que los químicos esenciales son desechados luego de su obtención y no se ven reflejados en la molécula de la droga.

2.2 El Departamento de Sustancias Químicas Controladas

El control de las sustancias enumeradas en el DS. N° 1358, ha sido entregada al Departamento de Sustancias Químicas Controladas, dependiente de la División de Estudios de la Subsecretaría del Interior.¹⁴ Dicho control tiene como objetivo el fiscalizar la producción, fabricación, preparación, importación y exportación de sustancias químicas susceptibles de ser utilizadas en la elaboración de drogas ilícitas.

Además, el departamento debe asesorar en materia de políticas de prevención, sanción y control del desvío de tales sustancias hacia canales ilícitos, buscando atacar la disponibilidad de drogas en el país.

2.2.1 El Registro

Para cumplir con su función el DSQC cuenta con el *Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas (REUSQC)*. En dicho registro, se recopila la información del mercado lícito de precursores y sustancias químicas esenciales, con la finalidad de ejercer medidas de control de carácter administrativo, y a la vez convertirse en un ente que advierta las situaciones anómalas relacionadas con las sustancias, por medio del estudio, monitoreo y fiscalización.

¹⁴ El inciso final del artículo 10 de la Ley N° 20.502, que crea el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, establece: "La Subsecretaría del Interior deberá mantener actualizado el registro especial establecido por el Título V de la Ley N° 20.000".



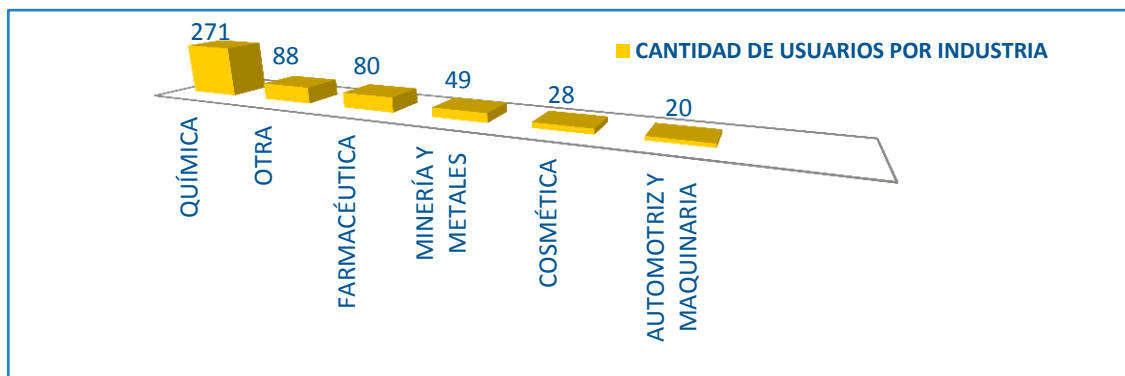
Mediante actividades de cooperación y coordinación interinstitucional con otros organismos gubernamentales, se efectúan una serie de controles orientados a evitar el desvío. Para cumplir con estos objetivos el DSQC organiza reuniones periódicas, intercambia información relevante, coordina actividades y retroalimenta estrategias.¹⁵

2.2.2 Usuarios e Industria

Una de las principales actividades conducentes a educar y a contribuir para el cumplimiento de la normativa aplicable, es la efectuada en los procesos de fiscalización que efectúa el Departamento, en las cuales se revisa tanto la información de datos del usuario inscrito, como también aquella que tiene directa relación con las sustancias químicas controladas que éste posea. Tal labor es llevada a cabo, tanto por profesionales químicos como por auditores, abarcando todas las aristas relacionadas.

Actualmente, el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas mantiene inscritos a más de 525 usuarios,¹⁶ abarcando una gran cantidad de industrias de Chile, destacándose entre ellas la Química, Farmacéutica y Minera.

A continuación, se presenta un gráfico que muestra la cantidad de usuarios inscritos en relación a cada uno de los sectores industriales identificados:



Fuente: Elaboración propia.¹⁷

Como se aprecia, el Registro abarca a una gran variedad de usuarios, lo que conlleva que gran parte de las sustancias químicas controladas se encuentren presente en el mercado chileno. Éstas, se dividen en tres listas (Ver Anexo II), siendo las dos primeras sugeridas por la JIFE (conforme a los procedimientos establecidos en Convención de Las Naciones Unidas Contra el Tráfico Ilícito de

¹⁵ Entre las Instituciones participantes se cuentan el Servicio Nacional de Aduanas, Policía de Investigaciones de Chile, Carabineros de Chile, la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, Ministerio Público, Servicio de Impuestos Internos, entre otros.

¹⁶ Cantidad de usuarios inscritos al 31 de diciembre de 2014.

¹⁷ Segmentación realizada por el Departamento de Sustancias Químicas Controladas, en relación a la información disponible en el sistema REUSQC, al 31 de mayo de 2015.

Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas, de 1988), mientras que la tercera fue confeccionada conforme a la realidad nacional. En total, suman 65 sustancias.

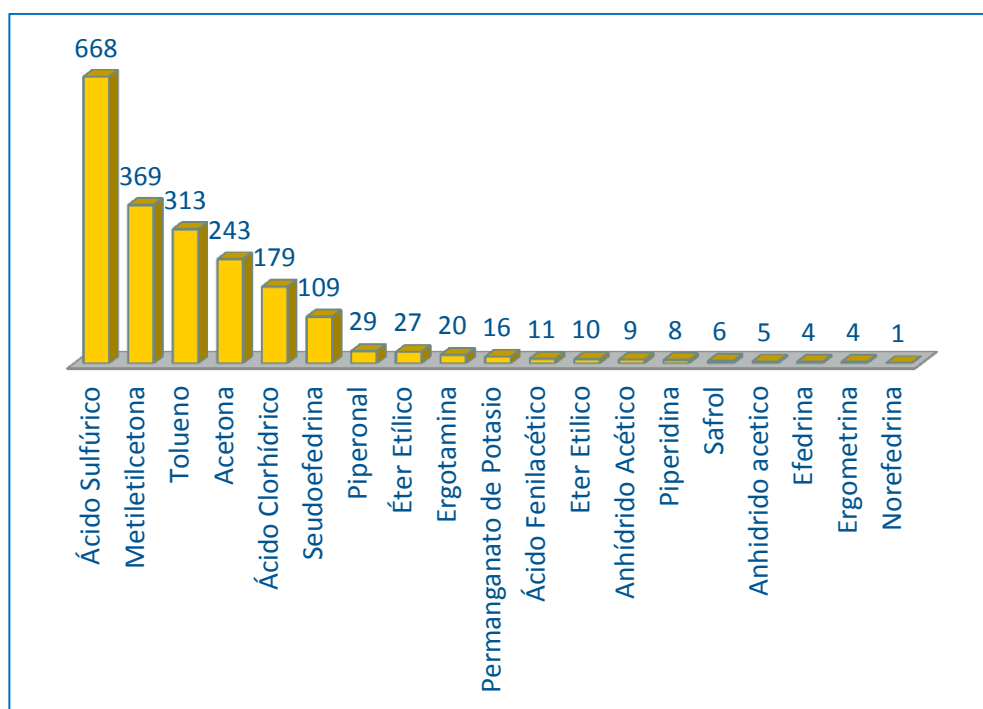
De la realidad nacional e información disponible en el Registro, podemos determinar que la industria química es la que cuenta con mayores representantes y con la mayor variedad de sustancias controladas involucradas en sus procedimientos.

2.2.3 Control del Comercio Exterior

Uno de los principales controles que efectúa el Departamento de Sustancias Químicas Controladas, está orientado a las operaciones de comercio exterior. A continuación se presenta información relevante al respecto:

2.2.3.1 Frecuencia de importaciones de sustancias químicas controladas

Como antecedente general respecto del Registro, se puede observar que las sustancias químicas más importadas por los usuarios de Chile, corresponden a las siguientes:



Fuente: Elaboración propia.¹⁸

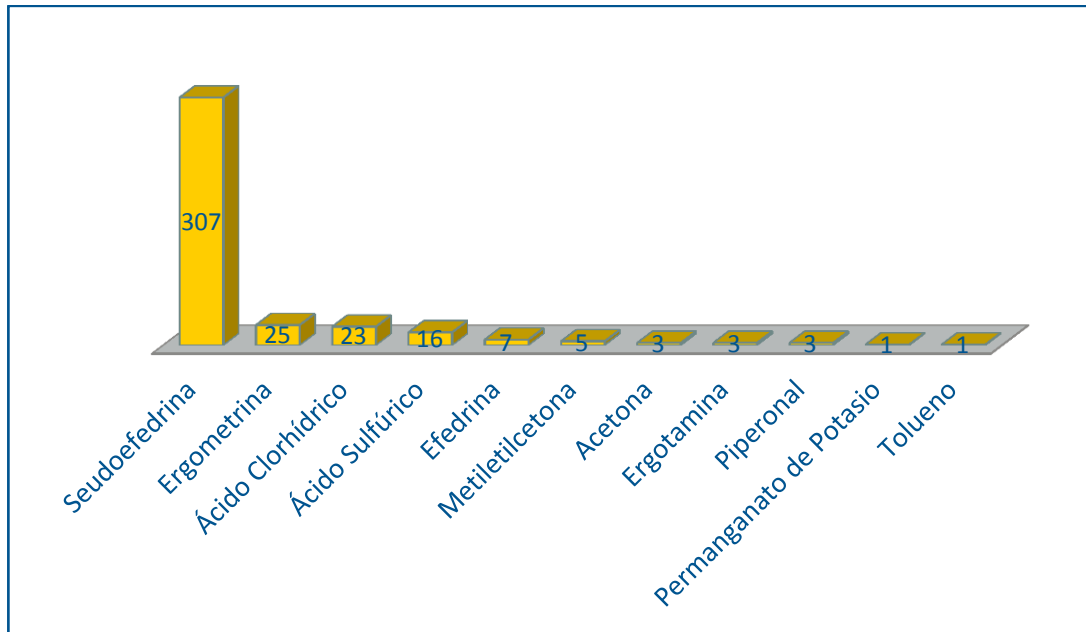
Como se aprecia en el gráfico anterior, las sustancias que cuentan con mayor flujo de importaciones, en el período comprendido entre Enero y Diciembre de 2014, son el ácido sulfúrico, la metiletilcetona, el tolueno, la acetona, el ácido clorhídrico y la seudoefedrina. En este sentido, el ácido sulfúrico está representado mayormente por las operaciones que efectúan las compañías

¹⁸ Información obtenida del REUSQC, al 31 de diciembre de 2014.

asociadas al rubro minero. De las sustancias indicadas, el ácido sulfúrico y ácido clorhídrico corresponden a sustancias críticas en el proceso de fabricación de cocaína.

2.2.3.2 Frecuencia de exportaciones de sustancias químicas controladas

Como antecedente general respecto del Registro, se puede observar que las sustancias químicas más exportadas por los usuarios de Chile, corresponden a las siguientes:



Fuente: Elaboración propia.¹⁹

Como se aprecia en el gráfico anterior, las sustancias con mayor flujo de exportaciones, en el período comprendido entre enero y diciembre de 2014, son la seudoefedrina, la ergometrina, el ácido clorhídrico, y el ácido sulfúrico.

¹⁹ Información obtenida del REUSQC, al 31 de diciembre de 2014.



Químicos y Cocaína

3

Los procedimientos policiales buscan limitar la disponibilidad de drogas circulantes, para lo cual realizan diversos operativos que pueden culminar en incautaciones y decomisos. A continuación exponemos la información oficial recopilada entre 2011 y 2014:

Tipo de droga	Años				Variaciones %	
	2011	2012	2013	2014	2013/2012	2014/2013
C. de Cocaína (kilos)	2.392,14	3.150,19	2.932,80	4.073,50	-6,9	38,9
Pasta base de Cocaína (kilos)	7.059,77	9.675,40	10.798,40	13.870,61	11,6	28,5
Marihuana Procesada (kilos)	14.568,23	14.550,78	23.305,50	24.385,86	60,2	4,6
Plantas de Marihuana (unid.)	266.015	235.428	288.379	256.816	22,5	-10,9
Fármacos (unid.)	167.885	116.361	68.741	56.115	-40,9	-18,4
Heroína (kilos)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-

Cuadro.- Incautaciones cocaína²⁰

Conforme al cuadro anterior, se puede indicar que, excluyendo a la marihuana, la pasta base es la droga más incautada, seguida del clorhidrato de cocaína. Lo anterior nos obliga a considerar dicha cuestión y proceder al análisis de tal realidad.

De esta forma, y según la información recopilada por el Departamento de Sustancias Químicas Controladas, a continuación presentamos un cuadro que indica los precursores que se incautaron durante el periodo 2014 en todo el territorio nacional:

Sustancia incautada	Cantidad en Litros
Acetona	24,72
Ácido clorhídrico	227,39
Ácido sulfúrico	232,97
Éter etílico	3,5

Fuente: Elaboración Propia.²¹

En la tabla, encontramos que el volumen de los químicos incautados, dista por mucho de lo relacionado al monto de droga incautada. Los motivos de ello se deben, entre otras cosas, a que los

²⁰ El cuadro Incautaciones cocaína, fue obtenido del Informe Nacional de Estadísticas 2014, elaborado por la Subsecretaría De Prevención Del Delito.

²¹ Información obtenida y sistematizada por el DSQC, con el objeto de ser utilizada en el formulario "D" dispuesto por la Junta internacional de Estupefacentes, correspondiendo a datos de 2014. Las instituciones que aportaron información sobre incautaciones para el formulario fueron el Ministerio Público, la Policía de Investigaciones de Chile y Carabineros de Chile.



procedimientos policiales se centran primordialmente en la última etapa criminal, esto es, la venta de la sustancia ilícita, lo que repercute en una menor investigación en materia de precursores.

Así mismo, la jurisprudencia penal ha entendido que en algunas hipótesis (detección de laboratorios donde se encuentran precursores y drogas), existiría una absorción del delito, considerando que la presencia de sustancias químicas controladas, consistiría en un presupuesto del ilícito del tráfico y no un tipo penal independiente. Más, las cuatro sustancias que se indican en el cuadro de incautación de precursores, corresponden o pueden utilizarse en alguna de las etapas de elaboración, transformación o abultamiento de cocaína.

Ahora bien, por ser este el primer informe elaborado por el DSQC, y atendiendo la realidad nacional, hemos considerado oportuno enfocarnos en la disponibilidad de sustancias químicas controladas que frecuentemente son utilizadas en la elaboración ilícita de cocaína.

En efecto, no siendo Chile un país de cultivo del arbusto de coca, productor de su hoja o elaborador de cocaína, se mantiene en los últimos años una tendencia creciente del tráfico ilícito de pasta base y clorhidrato de cocaína proveniente principalmente de Perú y Bolivia e internada a territorio nacional en su mayoría por las Regiones Décimo Quinta, Primera y Segunda, las que mantienen fronteras comunes con ambos países productores.

Las causas de la presencia mayoritaria de cocaína (clorhidrato y pasta base de cocaína), en la zona norte de Chile, se vinculan básica y directamente a la ubicación geográfica, al limitar con dos de los tres mayores productores mundiales de hoja de coca. Esta especial circunstancia, sumada a otras, tales como, la creciente economía chilena, el desarrollo de su mercado consumidor, la salida al pacífico, la infraestructura portuaria, la gran extensión fronteriza, han ayudado, entre otros factores, para el desarrollo del Tráfico Ilícito de Drogas, y demás delitos contemplados en la Ley Nº 20.000.

Durante el periodo 2014 se realizaron más de once mil procedimientos policiales, incautándose aproximadamente 341,48 kg. de hoja de coca, 13.870,61 kg. de pasta base de coca, 0,47 kg. de crack, y 4073,5 kg. de sales (clorhidrato y cocaína en polvo). En comparación con el año 2013, las incautaciones de clorhidrato de cocaína aumentaron en 38,9 % como se expresa en la tabla de decomisos. Asimismo, se detectaron en nuestro país 22 laboratorios clandestinos (6 en la zona norte y 16 en la zona central, todos ubicados en inmuebles destinados a la vivienda), correspondiendo a aquellos que se dedican a aumentar del volumen total de la droga, es decir, aquellos laboratorios que combinan la droga que llega procesada a Chile con sustancias lícitas de características físicas semejantes y algunas veces farmacológicas similares.²²

²² Antecedentes reportados por las unidades especializadas de drogas de Carabineros de Chile (OS 7). Sistematizados por la División de Estudios de la Subsecretaría del Interior.



3.1 Químicos en la elaboración ilícita de cocaína

A continuación expondremos los procesos químicos involucrados en la síntesis de cocaína, poniendo énfasis en las sustancias químicas que se utilizan en ellos:

3.1.1 Composición química y efectos de la cocaína

La benzoilmetilecgonina o cocaína, es un metabolito secundario producido por el arbusto de coca (*Erythroxylon Coca* o *Erythroxylon Novogranatense*), originaria de América del Sur. Este metabolito es creado por la planta como sustancia de defensa, frente al ataque de depredadores.²³

La cocaína es considerada un alcaloide²⁴ y se encuentra en la planta junto a otros alcaloides como: bezoilecgonina, metilecgonina y ecgonina. En relación a su estructura química, esta sustancia psicoactiva es considerada un metilester de bezoilecgonina, con una denominación IUPAC (1R, 2R, 3S, 5S)-3-(benzoiloxi)-8-metil-8-azabicyclo [3.2.1] octano-2-carboxilato de metilo y una fórmula química C₁₇H₂₁NO₄.²⁵

Respecto a la extracción de la sustancia desde la planta con fines farmacológicos/psicoactivos, se ha postulado que ésta fue realizada por primera vez, alrededor del año 1860 por el químico alemán Albert Niemann, utilizando un método similar al que actualmente llevan a cabo las organizaciones criminales que se dedican a su comercialización.²⁶ Específicamente, esta extracción se lleva a cabo desde las hojas donde la sustancia puede encontrarse en porcentajes entre 0,5 a 2,5 % del peso total de las hojas. Adicionalmente, cuando se comercializa con fines ilícitos puede encontrarse como un polvo blanco cristalino y homogéneo (en su forma de clorhidrato), mientras que como aglomeraciones de cristales se presenta físicamente en mayor tamaño y menor uniformidad (comercializado como crack).²⁷

Farmacológicamente, se considera a la cocaína como un anestésico local y vasoconstrictor, que puede producir efectos estimulantes debido a que ocasiona la disminución de la recaptación de variados neurotransmisores, como por ejemplo: serotonina, noradrenalina y dopamina (Este último, responsable en gran medida del potencial adictivo de la sustancia). Es debido a sus potenciales efectos tóxicos y adictivos, que su uso terapéutico solo estaría limitado a intervenciones quirúrgicas relacionadas con el tracto respiratorio²⁸. Dentro de los efectos psicoactivos²⁸ que motivan su

²³ Royal Society of Chemistry – Cocaine: [http://www.rsc.org/chemistryworld/podcast/CIIEcompounds/transcripts/cocaine .asp](http://www.rsc.org/chemistryworld/podcast/CIIEcompounds/transcripts/cocaine.asp)

²⁴ Un alcaloide puede ser definido como moléculas que contienen anillos heterocíclicos y al menos un átomo de Nitrógeno en ellos. Chemistry of Alkaloids – Saxena (2007).

²⁵ European Monitoring Center of Drugs and Drug Addiction (EMCDDA) – Cocaine and crack drug profile.

²⁶ Cocaine: An Unauthorized Biography – Streatfeild (2003).

²⁷ UNODC- Terminology and Information on Drugs (2003).

²⁸ Medicinal use of Cocaine: a shifting paradigm over 25 years- Long and Geller (2004)



utilización por usuarios recreacionales, se han descrito: la pérdida del apetito y la desaparición de la fatiga; estado de euforia; sensación generalizada de bienestar; entre otras.²⁹

3.1.2 Proceso de obtención y síntesis de la cocaína

Nos parece muy importante comprender el proceso de obtención y síntesis de la cocaína, con el objetivo de analizar y relacionar las sustancias químicas utilizadas habitualmente por las empresas en el ámbito nacional.

Por lo anterior, se procederá a describir el método común de obtención de la cocaína y derivados, poniendo énfasis en las sustancias que se utilizan, así como también su actual estado de control en el D.S 1.358.

Según el documento “Recommended methods for the Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials” (UNODC, 2012), la obtención ilegal de cocaína, se puede dividir en dos grandes métodos. Uno, la obtención desde las hojas de la planta (donde la sustancia se produce naturalmente), y el otro, como síntesis química considerando un alcaloide como precursor.

3.1.2.1 Obtención desde las hojas de la planta

A grandes rasgos, la obtención de la cocaína desde las hojas de la planta considera 3 grandes pasos secuenciales:

- Extracción desde la hoja.
- Obtención de pasta base de cocaína.
- Purificación y producción de cocaína clorhidrato.

Extracción desde la hoja de coca

La hoja es puesta en un recipiente adecuado con una mezcla de agua más hidróxido de calcio (sustancia no controlada) o hidróxido de sodio (Lista III), llevando a cabo la maceración de la hoja. Este proceso busca la extracción de la sustancia desde la hoja y habitualmente considera un tiempo aproximado de entre 4-6 horas, para finalmente dejarla en reposo 24 horas. Luego de esta etapa, la mezcla de hojas y solución alcalina se pone en contacto con kerosene u otro hidrocarburo como solvente orgánico (ej. tolueno o benceno – Lista II y Lista III). Este paso busca pasar la cocaína desde la solución alcalina hacia la solución orgánica en un proceso denominado extracción líquido-líquido. Luego de completada la extracción las hojas son descartadas.

²⁹ Candidate pathway association study in cocaine dependence: The control of neurotransmitter release – Fernandez Castillo et al. (2012)



Obtención de pasta base de cocaína

Luego de la eliminación de las hojas, la solución formada por el solvente orgánico, se pone en contacto con agua acidificada. Para preparar esta solución, el agua se mezcla comúnmente con ácido sulfúrico (Lista II). Este paso permite la modificación de la cocaína desde su estado base a la sal sulfato de cocaína. Posterior a la obtención de esta sal, la solución orgánica es eliminada y el sulfato de cocaína es alcalinizado mediante la adición de hidróxido de calcio (no controlado) o amoníaco en solución (Lista III). Finalmente, luego de esta adición el sulfato de cocaína cambia a su base pura y se cristaliza (paso de un estado líquido a estado sólido). El producto final es filtrado, limpiado y secado transformándose en pasta de coca (pasta base).

Purificación y producción del clorhidrato de cocaína

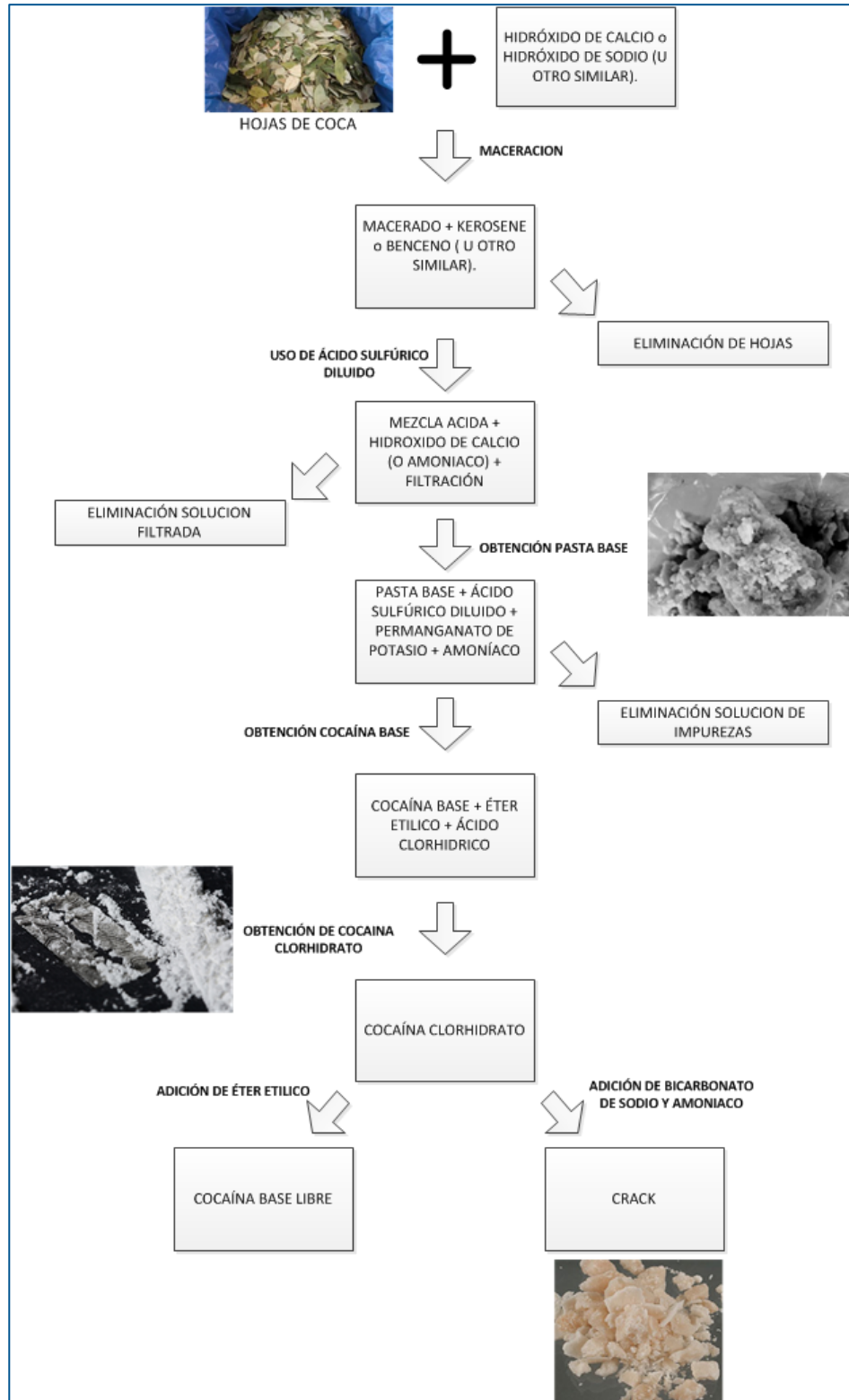
El tercer paso de este proceso secuencial considera la purificación de esta pasta base de cocaína, la cual es tratada nuevamente con una mezcla de agua y ácido sulfúrico, para luego incorporar una solución de permanganato de potasio (Lista I). Ésta mezcla, oxida las impurezas presentes en la solución creada y como consecuencia modifica el color desde un amarillo-café a un blanco característico. Posteriormente, es nuevamente tratada con amoníaco, transformándose a cocaína base y precipitando como sólido, al cual se le agrega éter etílico formando una nueva solución. Finalmente, esta solución se trata con ácido clorhídrico (Lista II) concentrado y acetona (Lista II), produciendo clorhidrato de cocaína.

Otros derivados cocaínicos

La Cocaína Base Libre y el Crack. La preparación de estos derivados, considera comúnmente etapas conocidas como retroceder la cocaína o patraseo.²⁷ La cocaína base libre puede ser obtenida mediante el tratamiento del clorhidrato de cocaína con un solvente orgánico, como por ejemplo éter. Lo anterior, con la intención de evaporar este solvente e impurezas y producir cristales puros de cocaína.

Por otra parte, el crack también puede ser obtenido a partir del clorhidrato de cocaína. Esta droga fumable, se obtiene luego del tratamiento del clorhidrato con bicarbonato de sodio y amoníaco, proceso que se lleva a cabo con la intención de eliminar el cloro, presente como clorhidrato, desde la mezcla.³⁰

³⁰ Pasta Básica de Cocaína, Cuatro décadas de historia, actualidad y desafíos. UNODC (2013).



Fuente: Elaboración propia.³¹

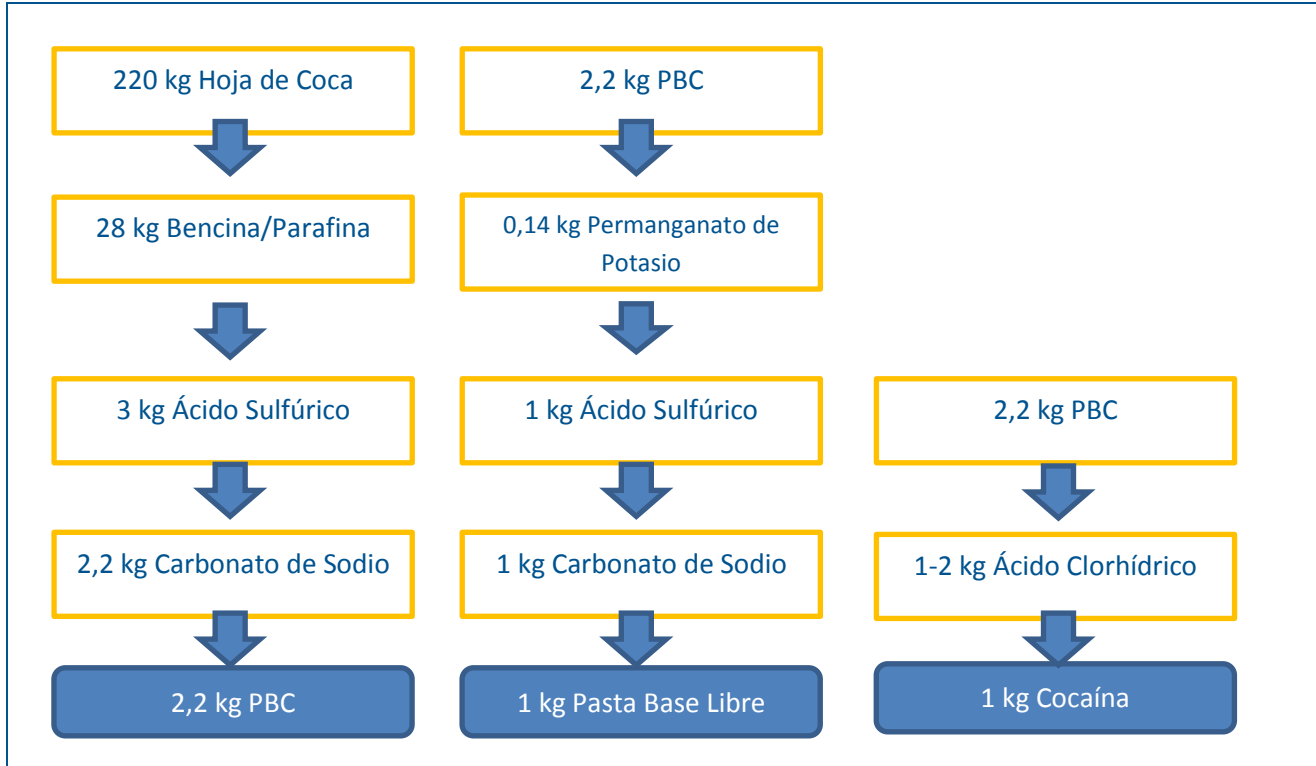
³¹ Elaborado por el DSQC en base al documento: "Recommended methods for the Identification and Analysis of Cocaine in Seized Materials" (UNODC, 2012)

Resumen de sustancias controladas y no controladas utilizadas en el método de obtención de cocaína

Sustancia	Listado
Permanganato de Potasio	I
Ácido Sulfúrico	II
Ácido Clorhídrico	II
Acetona	II
Tolueno	II
Hidróxido de Sodio	III
Benceno	III
Amoniaco en solución	III
Éter etílico	III
Bicarbonato de Sodio	No controlada
Hidróxido de Calcio	No controlada
Kerosene	No controlada

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de método y cantidades de sustancias químicas utilizadas en un proceso común de obtención de cocaína y otros derivados



*Extraído y Modificado de "Pasta Base de Cocaína", UNODC, 2013. (PBC= Pasta Base de Cocaína)



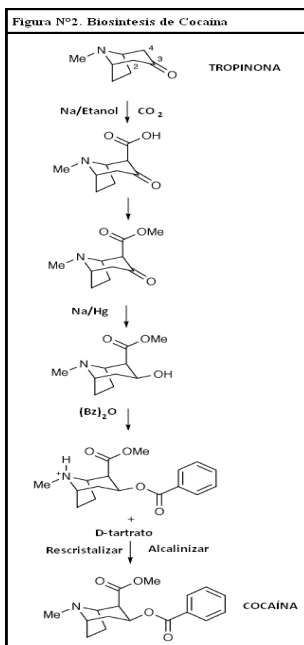
3.1.2.2 Síntesis química de la cocaína

Si bien no es un método comúnmente utilizado por los grupos relacionados al crimen organizado, la cocaína también puede ser obtenida mediante rutas sintéticas que no consideran la utilización de la hoja de coca como insumo. Por ejemplo, según el trabajo realizado por Humphrey y O'Hagan (2001) a partir de la molécula cicloheptano (un reconocido hidrocarburo), es posible obtener el alcaloide tropinona. Esta transformación, considera entre otras, la utilización de ácido sulfúrico (lista II). Una vez obtenido el alcaloide, se lleva a cabo un proceso sintético denominado "síntesis de Willstätter",³² con el cual se logra la obtención de cocaína. A grandes rasgos, esta ruta sintética involucra el uso tanto de hidróxido de sodio (lista III), como de etanol (no controlada), para transformar la tropinona a ecgonina (otro alcaloide). El éster de ecgoninona se modifica químicamente utilizando una amalgama de sodio y ácido benzoico anhídrido (no controlado) lo que genera cocaína racémica (mezcla de isómeros), la cual puede ser purificada para la obtención del producto deseado.

Tal y como se mencionó anteriormente, la síntesis de cocaína a través de una ruta completamente sintética no parece ser económicamente favorable para los grupos de crimen organizado que se dedican a su comercialización. Como fundamento a lo anteriormente expuesto, se pueden sugerir variadas razones como por ejemplo: la necesidad de contar con instrumentos y equipos de vanguardia para un laboratorio. De hecho, estos instrumentos tienen un valor considerable, necesitan personal altamente entrenado para su apropiado uso y no son capaces de procesar grandes cantidades de precursores o sustancias químicas esenciales. Otro aspecto importante, dice relación con el rendimiento de la reacción. Así, las síntesis descritas en literatura científica³³ exhiben un rendimiento inferior al 50% en relación a los precursores utilizados, lo que no resultaría favorable en su relación costo/beneficio.

³² Para mayor antecedentes sobre este método revisar Humphrey y O'Hagan. (2001). Tropane alkaloid biosynthesis. A century old problem unresolved. The University of Birmingham. Inglaterra.

³³ Por ejemplo en Simoni y Roberti. (1999). Two-carbon bridge substituted cocaines: enantioselective synthesis, attribution of the absolute configuration and biological activity of novel 6- and 7-methoxylated cocaines. 54(5):275-87.



Extraído y modificado de Humphrey y O'Hagan (2001)

Sustancia	Listado
Ácido Sulfúrico	II
Hidróxido de Sodio	III
Etanol	No controlada
Dióxido de Carbono	No controlada
Amalgama de Sodio	No controlada
Acido Benzoico	No controlada
D-tartrato	No controlada

Resumen Listado de sustancias utilizadas en método de síntesis de cocaína

3.2 Químicos en el abultamiento de la Cocaína

La búsqueda de mayores réditos en la comercialización de drogas ilícitas, lleva a que una gran cantidad de ellas sean comercializadas en forma de mezclas con otras sustancias, tales como adulterantes o abultantes. Esta acción, se realiza con la finalidad de aumentar la cantidad de producto comercializado utilizando menos sustancia activa.³⁴ Adicionalmente, se ha propuesto que, esta inclusión de sustancias externas también podría estar relacionada a la búsqueda del aumento de la potencia del producto.

Por lo anterior, es importante consignar que los adulterantes no solo consideran sustancias inocuas para el organismo humano, sino también algunas que pueden presentar efectos adversos para el consumidor o incluso constituir potenciadores de la droga ilícita.³⁵ Este tipo de situaciones, es apreciada en los centros de urgencia, donde el ingreso de muchos pacientes con intoxicaciones por drogas psicoactivas ocurre junto a la manifestación de una serie de síntomas que no se asocian directamente con la droga en cuestión.

³⁴ La Organización Mundial de la Salud ha definido al principio activo como: "Una sustancia utilizada en un producto farmacéutico terminado (FPP), destinado a suministrar actividad farmacológica o de otro modo para tener efecto directo en el diagnóstico, cura, mitigación, tratamiento o prevención de la enfermedad, o que tengan un efecto directo en la restauración, corrección o modificación de las funciones fisiológicas del hombre". http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/quality_assurance/DefinitionAPI-QAS11-426Rev1-08082011.pdf

³⁵ CUT, a guide to Adulterants, Bulking agents and other contaminants found in illicit drugs – Cole et al (2010)



Específicamente en el caso de la cocaína, existe un grupo de agentes abultantes que al día de hoy son ampliamente reconocidos. Ejemplos de este grupo de sustancias son los anestésicos locales, como la lidocaína, además de azúcares y cafeína. En el caso de los azúcares, es posible nombrar la sacarosa, el manitol y la lactosa. En relación a los efectos adversos que estas sustancias pueden producir, se han detectado casos de Metahemoglobinemia³⁶ por adulteración con anestésicos locales, mientras que la inclusión de azúcares puede llevar a irritaciones severas en las fosas nasales cuando son inspiradas. La cafeína, por su parte, presenta efectos estimulantes por sí misma, por lo que las muestras de drogas en las cuales se ha detectado presentan un aumento en dicho efecto sobre los consumidores. Finalmente, otras sustancias que se han encontrado como adulterantes o abultantes, son el antihistamínico hidroxicina, el analgésico fenacetina y el antihelmíntico (tratamiento de parásitos) levamisol.³⁷

El abultamiento con estas sustancias pareciera ser bastante común tanto internacionalmente como en nuestro país. Lo anterior, estaría afectando tanto la calidad del producto ofrecido como el riesgo al cual se expondrían los usuarios recreativos de esta sustancia psicoactiva.

En Escocia por ejemplo, el año 2011 la Agencia de Control de Crimen y Drogas (SCDEA), señaló que en su país las muestras de cocaína incautada se encontraban en porcentajes mínimos, con apenas un 5,0% de cocaína, por lo que el 95% restante correspondería a abultantes o adulternates. Indicó también, que los adulterantes más comunes encontrados eran la benzocaína, la lidocaína, la procaína, el paracetamol y la fenacetina. Se percibió así mismo, la presencia de levamisol, un medicamento que puede generar reacciones adversas significativas como enfermedades febriles y agranulocitosis.³⁸

Mientras tanto en nuestro país, las estrategias de abultamiento de cocaína, al igual que algunos países europeos, se incrementaron a principios de esta década utilizando medicamentos que pueden ser más dañinos que la propia droga. Así lo demuestra un estudio realizado por el Subdepartamento de Sustancias Ilícitas del Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCH) donde se analizaron 198 muestras de cocaína decomisadas en Chile. Las muestras correspondientes a clorhidrato de cocaína contenían una concentración entre 2,0 y 83,0% siendo la concentración promedio 33%. El porcentaje restante de las muestras eran sustancias abultantes, como por ejemplo: levamisol. Este medicamento, se ha identificado como un posible potenciador de los efectos de la cocaína, actuando en los mismos sitios activos en el sistema nervioso central y por lo cual, sería potencialmente mortal.³⁹ Dentro de las principales sustancias encontradas en el estudio

³⁶ La metahemoglobinemia, consiste en una deficiencia que afecta la función desempeñada por la hemoglobina. Esta puede transportar el oxígeno por el torrente sanguíneo, pero es incapaz de liberarlo de manera efectiva a los tejidos corporales.

³⁷ CUT, a guide to Adulterants, Bulking agents and other contaminants found in illicit drugs – Cole et al (2010)

³⁸ Adverse reactions to levamisole.- Symoens. (1978).

³⁹ Estudio de la composición química de incautaciones de cocaína en Chile mediante HPTLC, GC/FID y FTIR. Duffau.-2014



del ISPCH, destacan carbonatos y almidón, además de las siguientes sustancias activas: cafeína, lidocaína y el ya mencionado levamisol.⁴⁰

En tanto, la Policía de Investigaciones (PDI), incautó en Febrero del 2015 ciento treinta kilos de cocaína, desde un laboratorio clandestino al sur de Santiago. En este lugar la cocaína se sometía por un proceso de abultamiento mediante la incorporación de tiza, sustancia conocida por contener sulfato de calcio y carbonato de calcio⁴¹. Adicionalmente, en Mayo del 2015 fue desbaratado un laboratorio de cocaína al Norponiente de Santiago, donde se manipulaba la droga. Dentro del laboratorio, la PDI encontró una serie de precursores químicos empleados en la modificación de la cocaína, entre ellos la sustancia química controlada ácido sulfúrico.⁴²

Lo anteriormente expuesto, sugiere no solo hacer hincapié en el control de la droga psicoactiva, sino también de las sustancias que normalmente se utilizan para realizar el abultamiento del producto comercializado. Esto tanto por la directa relación que presenta con el producto como por los efectos adversos que la sustancia abultante podría generar por sí misma.

Resumen Listado de sustancias no controladas utilizadas en el abultamiento de cocaína

Sustancia Adulterantes	Listado DS 1358/867
Carbonato de Calcio	No controlada
Sulfato de Calcio	No controlada
Benzocaína	No controlada
Cafeína	No controlada
Fenacetina	No controlada
Hidroxicina	No controlada
Levamisol	No controlada
Lidocaína	No controlada
Paracetamol	No controlada
Procaína	No controlada

Fuente: Elaboración propia.

⁴⁰ Immune-Mediated Agranulocytosis Caused by the Cocaine Adulterant Levamisole: A Case for Reactive Metabolites. Wolford and McDonald. (2012).

⁴¹ Diario La Segunda, disponible en: <http://www.lasegunda.com/Noticias/Nacional/2015/02/991182/Incautan-130-kilos-de-cocaína-desde-un-laboratorio-clandestino> (Mayo 2015).

⁴² Emol, disponible en: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=145654> (mayo de 2015).



3.3 Tendencias de los químicos considerados críticos utilizados en la elaboración ilícita de cocaína

Teniendo en consideración la información estudiada durante la realización de este informe, específicamente sobre los métodos de obtención de cocaína y sus drogas derivadas, es posible sugerir que el ácido sulfúrico, el permanganato de potasio y el ácido clorhídrico resultan ser las sustancias más relevantes para la producción ilícita de esta droga psicoactiva.

Lo anteriormente expuesto, se puede fundamentar en la amplia disponibilidad y su rol en la formación del sulfato de cocaína, por parte de ácido sulfúrico, la idoneidad para purificar los derivados de cocaína utilizando permanganato de potasio y la producción del clorhidrato de cocaína a través del uso de ácido clorhídrico. Adicionalmente, cabe hacer presente que otras sustancias detalladas en los métodos señalados anteriormente, como son las sustancias de carácter básico (por ejemplo: hidróxido de sodio) y solventes orgánicos (por ejemplo: éter etílico), mantienen en el mercado sustancias de similares características o sustitutos, que podrían llegar a cumplir la misma función y por lo mismo no resultarían especialmente determinantes.

Adicionalmente, se pudo comprobar que la naturaleza de las sustancias utilizadas como abultantes en derivados de la cocaína, no permiten identificar un grupo acotado de componentes químicos y conducir así, un análisis sobre ellos. Lo anterior, debido a que la únicas características que resultan medianamente comunes en estas sustancias, son físicas como el color (blanco) y aspecto. Sin embargo, la diversidad de estas sustancias, no debería resultar en un impedimento para identificar como sospechosos, movimientos comerciales que no se encuentren relacionados a los estándares normales para transacciones de productos químicos.

Con el fin de obtener datos estadísticos y otros relevantes sobre las sustancias ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y permanganato de potasio, las cuales resultan esenciales para la elaboración de drogas relacionadas a la cocaína, el Departamento de Sustancias Químicas Controladas realizó una serie de inspecciones a usuarios inscritos en el Registro, entre los meses de febrero a abril 2015.

Los criterios de selección de los usuarios inspeccionados, se basaron en la detección de empresas idóneas y representativas que operan actualmente con las tres sustancias críticas de interés para este informe.

Los principales puntos considerados fueron los siguientes:



- Actividad(es) regulada(s) asociada a las sustancias controladas.⁴³
- Cantidades declaradas en la plataforma informática del Departamento.⁴⁴
- Participación en el mercado nacional.
- Rubros comerciales de las empresas.

Finalmente, se ejecutaron diecinueve procesos de inspección, conformados en dos etapas. La primera, consistió en inspeccionar once empresas relacionadas a la sustancia ácido sulfúrico, entre los meses de febrero y marzo 2015. Durante abril del mismo año, se desarrollaron siete inspecciones, de las cuales seis correspondían a las sustancias de ácido clorhídrico y una a permanganato de potasio. La última empresa inspeccionada correspondió a una asociada al almacenamiento de ácido sulfúrico.

Las variables obtenidas fueron las siguientes:

3.3.1 Precio promedio de compras y ventas del último trimestre 2014

El valor comercial o precio de una sustancia química, nos permite identificar o detectar, en el proceso de monitoreo y análisis de los movimientos de inventario, aquellas transacciones que podrían revestir el carácter de sospechosas.

De esta forma, para la obtención del precio promedio en las operaciones de compra y venta de las sustancias, incluyendo operaciones de comercio exterior, se solicitó a las empresas fiscalizadas entregar los listados de tales movimientos ocurridos en el periodo 2014. Una vez obtenida esta información, se consideró apropiado utilizar solo los valores del último trimestre por acercarse más al panorama del año 2015.

Los montos presentados se encuentran expresados en dólar observado, utilizando como factor de conversión los valores descritos en el Servicio de Impuestos Internos,⁴⁵ posteriormente se valoró el promedio entre los meses de octubre a diciembre 2014, con el fin de transformar las transacciones descritas en moneda nacional. Adicionalmente, los montos se encuentran agrupados de acuerdo al rubro comercial de los usuarios externos fiscalizados:

⁴³ Por actividades reguladas podemos entender aquellas conductas o comportamientos, taxativamente señalados en la ley, de carácter normativo, que pueden llevar a cabo personas naturales o jurídicas, que recaen en sustancias químicas controladas, y que generan como efecto, para quien las realiza, la obligación de inscribirse en el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas. En la actualidad la normativa vigente cuenta con deficiencia legislativa en las actividades reguladas, cuestión que puede verificarse en el anexo VI.

⁴⁴ Dicha plataforma sostiene el Registro Especial o REUSQC.

⁴⁵ Servicio de Impuestos Internos, dólar observado en 2014, disponible en: <http://www.sii.cl/pagina/valores/dolar/dolar2014.htm> (Mayo de 2015).



Sustancia	Industria	Importación	Compra local	Exportación	Venta Local	Unidad de Medida
Ácido Sulfúrico	Minería y Metales	USD 78,29	USD 67,10	USD 85,25	USD 70,64	Ton.
	Química		USD 0,67		USD 2,45	Kg. /Lt.
	Otros	USD 0,60			USD 27,79	Kg. /Lt.
Ácido Clorhídrico	Minería y Metales					Kg. /Lt.
	Química		USD 0,29	USD 0,72	USD 5,52	Kg. /Lt.
	Otros				USD 21,03	Kg. /Lt.
Permanganato de Potasio	Minería y Metales					Kg. /Lt.
	Química	USD 2,56	USD 31,84		USD 49,43	Kg. /Lt.
	Otros					Kg. /Lt.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se consignan las principales conclusiones observadas en el cálculo de precio promedio:

- Durante los procesos de inspección, se detectaron empresas inscritas que producen las sustancias ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, las cuales se encuentran asociadas a las industrias de minería y metales, y química.
- Participación relevante de la sustancia química ácido sulfúrico en las operaciones de comercio internacional, tanto en lo que respecta a importaciones como a exportaciones.
- Las importaciones constituyen el principal medio de adquisición del ácido sulfúrico, lo que se verifica principalmente en la industria de minería y metales. Las cantidades adquiridas son de gran volumen, por lo que los documentos que acreditan las operaciones son reflejadas en toneladas.
- En el caso de exportaciones, las cantidades de ventas son menores, debido al menor número de usuarios que efectúan este tipo de transacción (aproximadamente 4.000 toneladas entre octubre –diciembre 2014).
- Respecto de la industria química, existen mayores valores comparativos observados respecto a otras industrias, como la minería y metales. Lo anterior se relaciona a la finalidad del uso de estas sustancias. Por ejemplo, el ácido sulfúrico obtenido desde fundiciones metalúrgicas generalmente contiene un mayor número de contaminantes que aquel ácido sulfúrico obtenido mediante combustión de azufre. De esta forma, una solución de ácido sulfúrico utilizada en análisis de laboratorio requeriría un grado de pureza mayor que el ácido utilizado como electrolito para baterías, lo que finalmente podría variar su precio de venta.

3.3.2 Operaciones comerciales informadas al Registro

Cuando los usuarios se encuentran inscritos en el REUSQC, una de sus obligaciones consiste en declarar los movimientos de inventario de las sustancias incorporadas en su perfil, a través de la plataforma informática y de acuerdo al plazo establecido. Este proceso consiste en registrar mensualmente las operaciones que involucren movimientos ocurridos en el periodo anterior,



comprendido desde el primero hasta el último día del mes en cuestión. Bajo este escenario, se efectuó una depuración basada en los movimientos declarados por los usuarios inspeccionados, con el fin de determinar las operaciones registradas durante el periodo 2014. A continuación, se presenta un recuadro que señala los rubros de los usuarios inscritos relacionándolos con las actividades reguladas efectuadas por ellos:

Operaciones comerciales informadas al Departamento de Sustancias Químicas Controladas			
Industria	Ácido clorhídrico	Ácido Sulfúrico	Permanganato de Potasio
Minería y Metales	Compra local Consumos	Producción Importación Compra local Devolución Exportación Venta local Consumos Ajustes (mermas/excedentes)	Sin movimientos
Química	Producción Importación Compra local Devolución Exportación Venta local Consumos Ajustes (mermas/excedentes)	Producción Importación Compra local Devolución Venta local Consumos Ajustes (mermas/excedentes)	Importación Devolución Exportación Venta
Otros	Importación Venta local	Importación Venta Consumo	Sin movimientos

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a las inspecciones concretadas, existen dos empresas que producen la sustancia ácido sulfúrico y un usuario relacionado con ácido clorhídrico. Las cantidades informadas por los usuarios durante el último trimestre 2014, bajo el concepto de producción, corresponden a 963.704.140 Kg. de ácido sulfúrico (asociadas a la industria minería y metales y química) y 6.011.425 Kg. de ácido clorhídrico (asociada a industria química)

En el mercado local de la sustancia ácido sulfúrico, perteneciente al rubro minería y metales, existe la utilización del concepto canje, el cual corresponde a préstamo con devolución por una "X" cantidad a empresas de rubros mineros y/o propios proveedores. Posteriormente, la cantidad solicitada es restituida y facturada. Los documentos comerciales asociados a estas transacciones corresponden a facturas y guías de despachos.



3.3.3 Usos lícitos de las sustancias críticas⁴⁶

Ácido Sulfúrico: Utilizado para la fabricación de sulfatos; como oxidante ácido; como agente deshidratante y purificante; para la neutralización de soluciones alcalinas; como catalizador en síntesis orgánicas; para la fabricación de fertilizantes, explosivos, tintes y papel; y como componente de desatascadores y limpiametales, compuestos antioxidantes y líquidos para baterías de automóvil.

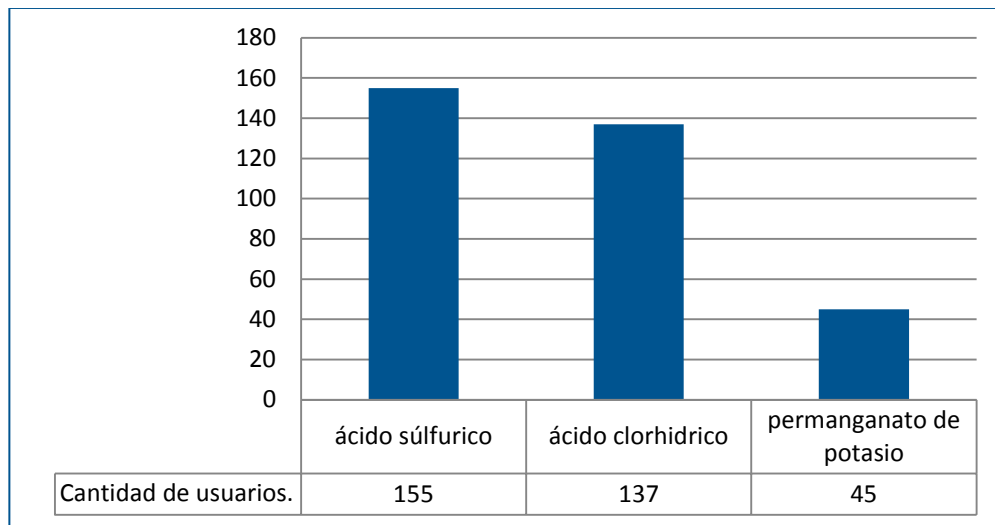
Permanganato de Potasio: Reactivo importante en química orgánica analítica y sintética; utilizado en productos decolorantes, agentes desinfectantes, antibacterianos y antifúngicos, y para la purificación del agua.

Ácido Clorhídrico: Utilizado para la fabricación de cloruros y clorhidratos, para la neutralización de sistemas básicos y como catalizador y disolvente en síntesis orgánicas.

3.3.4 Cantidad de usuarios inscritos en relación a las sustancias críticas

Como fue indicado en párrafos anteriores, actualmente el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas, mantiene inscritos a más de 500 usuarios. A continuación, se presenta un gráfico que muestra la cantidad de usuarios inscritos, que poseen sustancias químicas críticas en sus perfiles:

Cantidad de usuarios, en cuyos perfiles se encuentran las SQC críticas



Fuente: Elaboración propia.⁴⁷

⁴⁶ Según información "Usos lícitos de las sustancias de los Cuadros I y II" de la Convención de 1988, contra el tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias sicotrópicas.

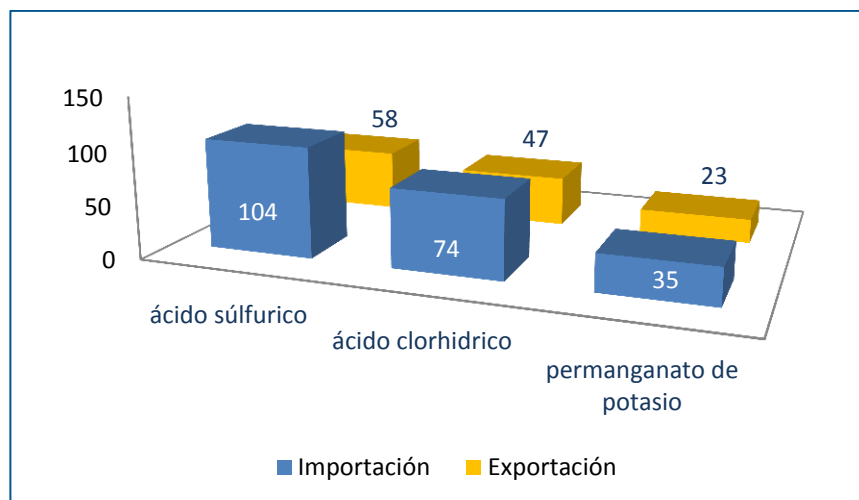
⁴⁷ Información obtenida del REUSQC, al 31 de diciembre de 2014.

En el gráfico anterior, se aprecia que la sustancia que cuenta con mayor número de usuarios inscritos, es el ácido sulfúrico. Dicha sustancia es seguida por el ácido clorhídrico, superando en ambos casos, los 100 usuarios inscritos.

3.3.5 Usuarios que realizan actividades de comercio exterior con sustancias críticas

Respecto de los usuarios que mantienen inscrita la actividad de importar y/o exportar, se pueden apreciar las siguientes cifras:

Cantidad de usuarios inscritos, según actividad y sustancia



Fuente: Elaboración propia.⁴⁸

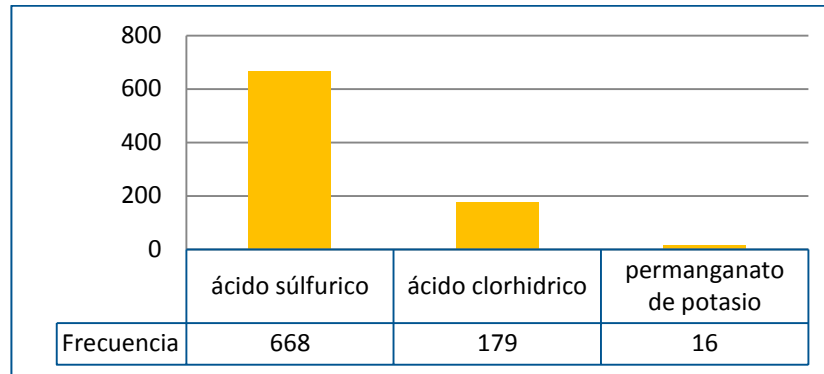
Del gráfico anterior, se desprende que de los usuarios de sustancias críticas son en su mayoría importadores. Sigue liderando en cifras, la cantidad de usuarios inscritos por importación de ácido sulfúrico, sustancia que participa en primera instancia, en el proceso de conversión de la hoja de coca, en cocaína base o pasta de coca.

3.3.6 Frecuencia de importaciones de sustancias críticas

Durante el año 2014, los usuarios inscritos en el Departamento de Sustancias Químicas Controladas, han comunicado⁴⁹ 863 operaciones de importación de las sustancias críticas antes mencionadas, cuyo detalle se presenta en el siguiente gráfico:

⁴⁸ Idem.

⁴⁹ Las comunicaciones que se realizan al departamento de Sustancias Químicas Controladas, tienen el carácter de anticipadas. En otras palabras, los usuarios deben, previo a realizar una importación o exportación, comunicar al Ministerio del Interior y Seguridad Pública que se realizará determinada operación internacional, su monto, contenido y demás datos necesarios que permitan verificar su licitud y advertir al país receptor de la sustancia y viceversa.

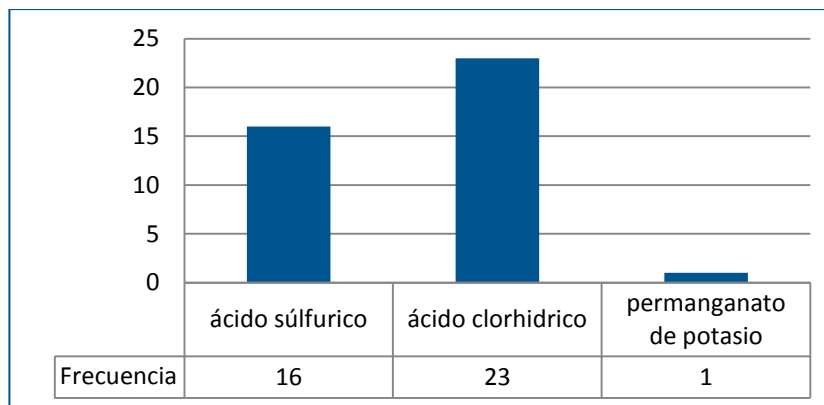


Fuente: Elaboración propia.⁵⁰

Tal cual se aprecia en el gráfico, la sustancia que más operaciones de importación ha experimentado durante el año 2014, es el ácido sulfúrico, sustancia que participa inicialmente en el proceso de fabricación de la pasta de coca o coca base, alcanzando las 668 operaciones.

3.3.7 Frecuencia de exportación de sustancias críticas

Durante el año 2014, los usuarios inscritos en el Departamento de Sustancias Químicas Controladas, han comunicado 40 operaciones de exportación de las sustancias críticas antes mencionadas, cuyo detalle se presenta en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior, se aprecia que la sustancia que mayor cantidad de operaciones de exportación ha experimentado, es el ácido clorhídrico. Seguido se encuentra el ácido sulfúrico.

⁵⁰ Información obtenida del REUSQC, al 31 de diciembre de 2014.



3.3.8 Frecuencia de importaciones y exportaciones de sustancias críticas por rubro

Los rubros en los que se desempeñan los usuarios inscritos en el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas, respecto de las tres sustancias sujeto de análisis, se presentan en el siguiente cuadro:

Operación	SQC	Rubro	Cantidad de operaciones
Importación	Ácido clorhídrico	Farmacéutico	2
		Químico	6
		Otros	1
		Total:	9
	Ácido Sulfúrico	Automotriz y maquinaria	6
		Farmacéutico	2
Minería y metales		14	
Químico		8	
Otros		2	
Total:	32		
Permanganato de Potasio	Farmacéutico	1	
	Químico	3	
	Otros	1	
	Total:	5	
Exportación	Ácido clorhídrico	Químico	2
		Total:	2
	Ácido Sulfúrico	Minería y metales	1
		Total:	1
	Permanganato de Potasio	Químico	1
		Total:	1
Total general:			50

Fuente: Elaboración propia.⁵¹

De la tabla anterior, se concluye que hubo 46 operaciones de importación y 4 de exportación en las cuales se involucraron el ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y permanganato de potasio.

Respecto de las importaciones, la mayor cantidad de las importaciones de ácido clorhídrico fue realizada por empresas del rubro químico, al igual que el caso del permanganato de potasio. El ácido sulfúrico, a su vez, fue importado principalmente por empresas ligadas a la minería y metales.

Por su parte, tanto el ácido clorhídrico como el permanganato de potasio fueron enviados a otros países por empresas del rubro químico, mientras que el ácido sulfúrico por empresas ligadas a la minería y metales.

⁵¹ Idem.

3.3.9 Volumen de sustancias críticas importadas y exportadas

Las cantidades de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y permanganato de potasio importadas y exportadas durante el año 2014, se presentan en el siguiente cuadro:

Operación	SQC	Unidad de medida	Volumen
Importación	Ácido clorhídrico	litros	259.158
	Ácido Sulfúrico	litros	84.053.399
		kilogramos	2.221.915.603
	Permanganato de Potasio	kilogramos	21.279
Exportación	Ácido clorhídrico	litros	500
		kilogramos	775.376
	Ácido Sulfúrico	kilogramos	18.400
	Permanganato de Potasio	kilogramos	3.000

Fuente: Elaboración propia.⁵²

Del cuadro anterior se desprende que la sustancia más importada y exportada en cuanto a cantidad, fue el ácido sulfúrico, alcanzando los 2.221.915.603 y 18.400.000 kilos respectivamente, durante el año 2014. A continuación, el ácido clorhídrico y finalmente, el permanganato de potasio, con cantidades muy inferiores.

⁵² Idem.



3.3.10 Origen y destino de las operaciones de comercio exterior de sustancias críticas

El siguiente cuadro, muestra los países desde los cuales Chile importa las SQC críticas:

SQC	País de origen o destino	Cantidad de operaciones de importación.
Ácido Clorhídrico	Alemania	156
	Bélgica	1
	España	5
	India	1
	México	7
	U.S.A.	9
	Total:	179
Ácido Sulfúrico	Alemania	270
	Argentina	34
	Bangladesh	3
	Brasil	16
	China	4
	Corea del Sur	60
	Ecuador	27
	Eslovenia	1
	España	12
	Filipinas	2
	Holanda	3
	Italia	4
	Japón	26
	México	17
	Perú	129
	Suiza	2
	Taiwán	5
	U.S.A.	53
	Total:	668
	Permanganato de Potasio	Alemania
China		1
España		2
Holanda		1
Total:		16

Fuente: Elaboración propia.⁵³

Del cuadro anterior, se desprende que la mayor cantidad de importaciones durante el año 2014, estuvo dada por el ácido sulfúrico. En este caso, destaca Alemania y Perú como países de origen.

⁵³ Idem.



Por su parte, el ácido clorhídrico fue importado en 179 ocasiones, siendo el principal país de origen de la sustancia, Alemania. Similar es el caso ocurrido con el permanganato de potasio, la mayor cantidad de los envíos recibidos por Chile, provienen de este país.

En este caso se debe considerar que Alemania es el país que ha exportado a Chile la mayor cantidad de veces, sin embargo, no necesariamente la mayor cantidad de sustancia como tal.

Por otro lado, el siguiente cuadro muestra los países a los cuales Chile exporta las SQC sujetas a evaluación:

SQC	País de origen o destino	Cantidad de operaciones de exportación
Ácido Clorhídrico	Bolivia	1
	El Salvador	7
	Nicaragua	4
	Perú	3
	Puerto Rico	5
	República Dominicana	3
	Total:	23
Ácido Sulfúrico	Bolivia	16
	Total:	16
Permanganato de Potasio	Perú	1
	Total:	1

Fuente: Elaboración propia.⁵⁴

Como se aprecia en el cuadro anterior, la mayor cantidad de operaciones de exportación corresponden al ácido clorhídrico, siendo El Salvador y Puerto Rico los dos países con mayor cantidad de operaciones recibidas por parte de Chile.

⁵⁴ Idem.



EL H₂SO₄ (ácido sulfúrico)

4

4.1 Presencia en el mercado e importancia del control en nuestro país

El ácido sulfúrico es reconocido como una de las sustancias transversalmente más utilizadas en la industria mundial y desde ahí surge su importancia como insumo en variados procesos productivos, entre los que se encuentra la elaboración de drogas ilícitas. Ejemplo de esta situación, es la ya descrita participación de la sustancia en la elaboración de cocaína y drogas derivadas, las que aún podrían considerarse las drogas más importantes para América del Sur. Sin embargo su participación no solo llega ahí, también se ha descrito su utilización en la preparación del precursor alfa fenil-2-propanona (P2P) a partir de alfa-acetoacetoneitrilo (APAAN),⁵⁵ que junto a otros nuevos precursores, puede utilizarse en la preparación de anfetamina, metanfetamina y derivados.⁵⁶

En base a lo observado durante las inspecciones llevadas a cabo durante el periodo comprendido entre febrero y abril de 2015, se puede desprender que su amplio uso en la obtención de las drogas ilícitas se basaría tanto en sus propiedades químicas, como en su extensa disponibilidad. Lo último, al presentar una tan alta demanda, iría de la mano con su precio accesible.

4.2 Obtención del ácido sulfúrico en Chile

En base a la información recopilada durante las sesiones de inspección a empresas que manejan y/o utilizan ácido sulfúrico en sus respectivos procesos industriales, es posible distinguir distintas formas de producción, de transporte y almacenamiento que a continuación se detallan:

4.2.1 Métodos de Producción

El ácido sulfúrico es un insumo estratégico para la Industria minera del cobre en el país, su uso se relaciona con las operaciones hidrometalurgias en la obtención de cátodos de cobre, como por ejemplo a través del proceso de lixiviación de minerales. Al año 2013, existía en Chile un déficit de ácido sulfúrico,⁵⁷ por lo cual ha sido necesario poner énfasis en la producción de la sustancia en nuestro territorio a través de plantas quemadoras de azufre y fundiciones.

De este modo, se observaron dos importantes métodos de preparación de la sustancia, los cuales resultaron concordantes con lo descrito en fuentes de información nacional e internacional. A saber: método basado en la combustión de azufre como materia prima y el método basado en las fundiciones de metales.

⁵⁵ Para mayor información sobre nuevos precursores como el APAAN ver Anexo III

⁵⁶ Precursores y sustancias químicas frecuentemente utilizados para la fabricación ilícita de estupefacientes y sustancias psicotrópicas – JIFE (2014)

⁵⁷ Comisión Chilena del Cobre. (2013). El mercado chileno del ácido sulfúrico proyectado al año 2022. Dirección de Estudios. Pág. 4-8.

A pesar de sus diferencias, ambos métodos convergen en la producción de un óxido de azufre en estado gaseoso que posteriormente se trata para obtener ácido sulfúrico. Cabe consignar que la producción de ácido por parte de la industria minera busca en primera instancia cubrir sus propias necesidades y cuando éstas se encuentran satisfechas, proceder a su comercialización a otros actores del mercado.

Así, resulta necesario destacar que, si bien la industria minera es el consumidor más reconocido y quien utiliza la mayor parte del ácido sulfúrico producido en nuestro país, también existen otros rubros relacionados a ella, por ejemplo: en la industria química, de explosivos, fertilizantes y productos comerciales que contienen la sustancia.

A continuación se entregan mayores detalles los métodos antes mencionados:

4.2.1.1 Obtención ácido sulfúrico por medio de la combustión de azufre

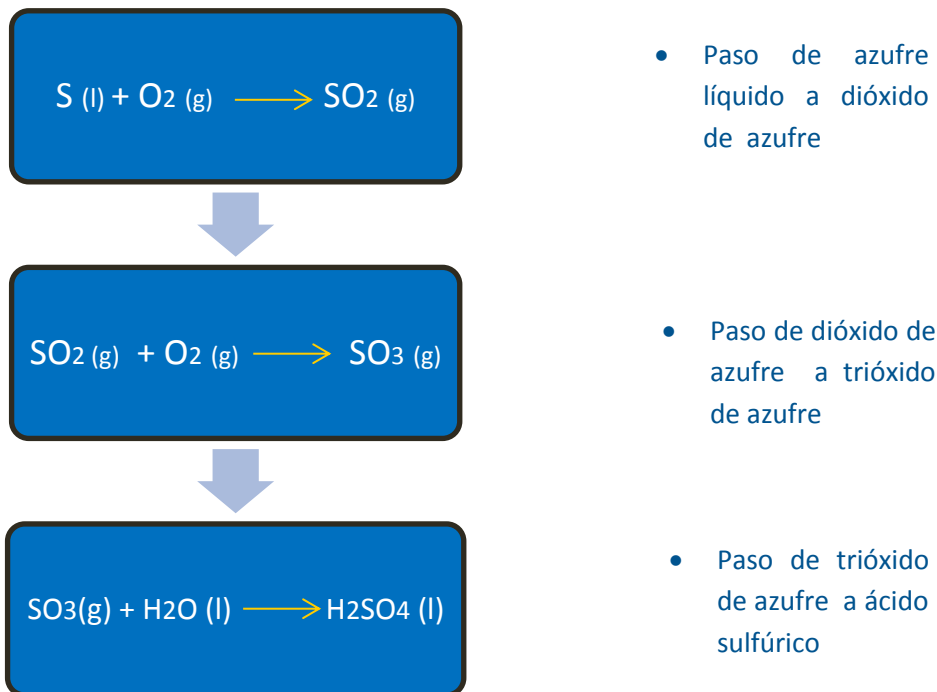
Un importante método de obtención de ácido sulfúrico, pero no el principal en nuestro país, consiste en la combustión de azufre en presencia de aire seco. Este procedimiento consiste en la quema de la materia prima (azufre) en hornos industriales, para obtener el gas dióxido de azufre (SO_2), el que posteriormente se hace reaccionar con oxígeno (O_2) en un convertidor, obteniendo trióxido de azufre gaseoso (SO_3). Una vez formado este gas, se pone en contacto con ácido sulfúrico altamente concentrado en un área denominada torres absorbentes, para obtener un mayor volumen de ácido sulfúrico y en un estado más puro. Luego de esta fase, la sustancia puede ser diluida con agua hasta obtener el producto con la concentración que se desea comercializar.

El proceso descrito comienza con la importación (de países como Canadá) de azufre sólido, para mediante un proceso de fusión, transformarlo en azufre líquido. Posteriormente la solución obtenida se filtra y con ella se procede a la combustión en presencia de aire seco para obtener los óxidos gaseosos anteriormente nombrados. Durante dicha combustión, se alcanzan temperaturas tan altas, que pueden ser utilizadas para generar vapores de agua, los cuales permiten la obtención de energía eléctrica como producto secundario. El completo proceso de elaboración mantendría una proporción de aproximadamente 1:20 entre materia prima y ácido sulfúrico como producto.

El nivel de producción de la sustancia podría, eventualmente, representar un punto crítico de desvío hacia fines ilícitos. Lo anterior, debido a que los altos volúmenes de elaboración, podrían impulsar a que las empresas fabricantes no mantengan infraestructura suficiente para almacenar toda la sustancia elaborada, buscando servicios de almacenamiento entre terceros, o la realización de canjes, lo que trae como consecuencia que la sustancia sea trasladada a distintas direcciones antes de alcanzar su destino final, exponiéndola a diversos actores y potenciales focos de inseguridad.



Reacciones químicas que detallan la obtención de Ácido Sulfúrico utilizando Azufre como materia prima



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2 Obtención de ácido sulfúrico desde fundiciones de metales en Chile

Las empresas mineras mediante sus fundiciones producen ácido sulfúrico, a través de la limpieza de gases metalúrgicos (pirometalurgia) que presentan cobre, azufre y hierro contenidos en los minerales de calcopirita principalmente, capturando el azufre en las plantas de limpieza de gases.

Es en estas plantas de limpieza de gases donde se lleva la producción de ácido sulfúrico a partir de los gases generados del proceso de fundición de minerales sulfurados de cobre. Es durante estas etapas que se produce una gran cantidad de dióxido de azufre (SO_2) que finalmente es transformado a ácido sulfúrico. El dióxido de azufre también es un compuesto contaminante atmosférico, por lo que las plantas no solo recuperan esta sustancia transformándola en ácido, por un aspecto económico, si no también por un aspecto ecológico, donde también se retiran otros variados residuos tóxicos como arsénico, mercurio, selenio y otros metales.

Específicamente en relación a la conversión del dióxido de azufre a ácido sulfúrico, se utilizan una serie de procesos como la conversión exotérmica de SO_2 a SO_3 . El calor generado durante esta



etapa es liberado al medio ambiente o utilizado para la producción de vapor.⁵⁸ Finalmente, esto permite descartar gases por la chimenea sin SO₂ y limpio de estas impurezas contaminantes.⁵⁹

4.3 El transporte

Si bien en nuestro país no se encuentra controlado el transporte de sustancias químicas controladas, sí encontramos normativa sobre el transporte de sustancias peligrosas, que según el artículo N° 1 del Decreto Supremo N° 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, son las que corresponden a aquellas sustancias o productos que por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.⁶⁰ El ácido sulfúrico se encuentra considerado dentro de dichas sustancias, por lo que su transporte si requiere cumplir con requisitos de seguridad y cumplimiento de normativa.

Necesita, como primera medida, una correcta clasificación de las sustancias, con el fin de asignar los requerimientos mínimos para su transporte y así asegurar que solo empresas que se encuentren capacitadas.

De acuerdo a la información recopilada durante los procesos de inspección y relacionada al transporte de la sustancia ácido sulfúrico en nuestro país, se pueden mencionar las siguientes observaciones:

- La normativa que influye en el transporte, se encuentra en diversos cuerpos legales y bajo la supervigilancia de distintos organismos fiscalizadores. Así encontramos el Decreto Supremo N° 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, la ley del tránsito N° 18.290 y la batería de normas técnicas emitidas por el INN (Instituto Nacional de Normalización), que tiene a su cargo el estudio y elaboración de dichas regulaciones. Encontramos la NCh 382, la NCh 2120 y NCh 2190.
- Los productores e importadores habitualmente externalizan el transporte de la sustancia. Lo anterior determina que el resguardo y custodia durante sus trayectos, no depende directamente de ellos.
- Dentro de las medidas de seguridad comúnmente aplicadas por estas empresas de transporte externas, se pueden nombrar: camiones con GPS para lograr la trazabilidad de la sustancia, guías de despacho vinculadas a los sellos de seguridad que protegen los camiones y cursos de capacitación para el personal que esté en contacto con la sustancia.

⁵⁸ Recuperación de ácido sulfúrico desde una solución de ácido débil de planta de ácido sulfúrico usando extracción por solventes.- Santander 2014.

⁵⁹ Guía Técnica sobre la producción de Ácido Sulfúrico - Departamento de medio ambiente y ordenación del territorio, Gobierno Vasco. (2006).

⁶⁰ Art. 1 del DS. 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.



En cuanto a las rutas por las cuales se trasladan estas sustancias, es posible mencionar que en Chile existen diversas vías asociadas al transporte de sustancias peligrosas. Éstas, se relacionan a trayectos terrestres y marítimos, recorridos por camiones o trenes y barcos respectivamente.

En cuanto al transporte de ácido sulfúrico, dentro de las rutas terrestres más utilizadas se pueden nombrar:

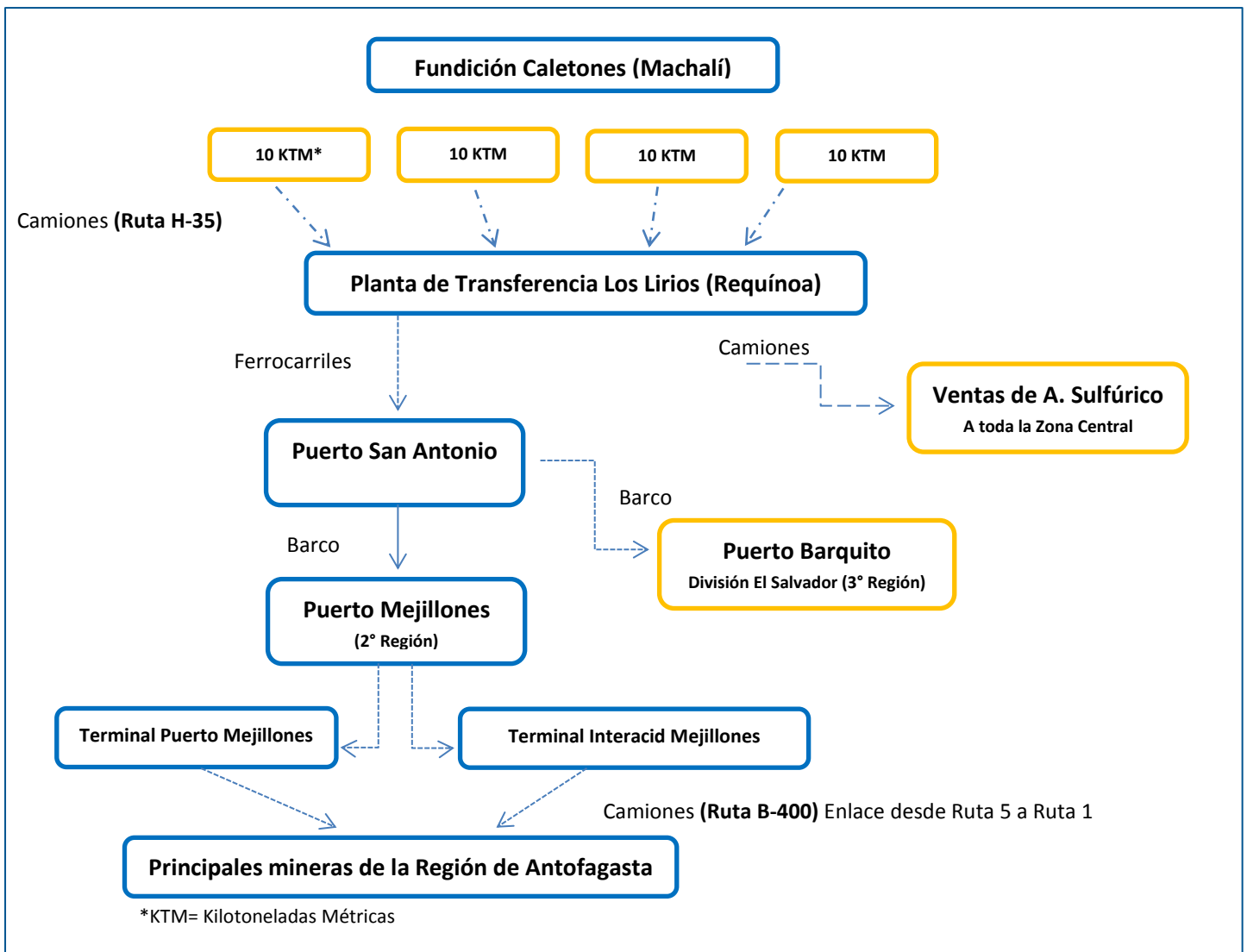
- Norte C-13
- H-35
- B-400

Ejemplos de rutas:

- a) El inicio de uno de los circuitos se produce en la Provincia de Cachapoal, utilizando la ruta H-35 hasta la estación ubicada en Los Lirios (VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins). En esta etapa se traslada el ácido sulfúrico desde los estanques de los camiones a los estanques del ferrocarril, para seguir su curso hacia la estación Barrancas, ubicada en el Puerto de San Antonio, V Región, donde la sustancia es finalmente enviada a las faenas del norte por vía marítima.
- b) En el Norte de nuestro país es reconocido un trayecto que enlaza Mejillones y su puerto con las mineras de la zona. Esta es la ruta B-400, más conocida como la ruta del ácido, en directa alusión al transporte de la sustancia ácido sulfúrico por el norte de nuestro país. Su principal objetivo sería evitar el paso de camiones con esta sustancia peligrosa por Antofagasta.^{61 62}

61 CODELCO. (2015). Transportando el ácido sulfúrico. Acceso Junio 2015: http://www.codelco.com/transportando-el-acido-sulfurico/prontus_codelco/2011-02-17/211452.html

62 Mining Press Chile. (2007). El MOP invertirá en reparar la "Ruta del Ácido". Acceso Junio 2015: <http://www.miningpress.cl/nota/138444/el-mop-invertir-en-reparar-la-ruta-del-cido->



Fuente: Elaboración propia.

4.4 El Almacenamiento

La sustancia ácido sulfúrico, así como otras sustancias que presentan cierto grado de peligrosidad en su manejo y almacenamiento, requieren el cumplimiento de normas básicas con el fin de evitar eventuales accidentes tanto para el personal que trabaja con ellas, como para el medio ambiente en las zonas donde son almacenadas o transportadas.

En términos generales, las hojas de seguridad de la sustancia recomiendan mantener sus contenedores secos para evitar posibles reacciones violentas que pueden ocurrir por el contacto del agua con el ácido. Otro ejemplo de las medidas de seguridad, es el uso de facilitadores de la respiración, cuando se manipula en ambientes con poca ventilación. Estas medidas se suman a las



recomendaciones para evitar cualquier tipo de contacto con mucosas o piel de personas que estén en contacto con la sustancia.⁶³

En términos técnicos, se recomienda la utilización de estanques de acero-carbono. Sin embargo, el uso de este material no descarta por completo la corrosión de los estanques, debido a la formación de hidrogeno gaseoso (H_2) y de sulfato de hierro ($FeSO_4$) por el contacto de la sustancia con el acero.

En nuestro país, el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas se encuentra normado por el Decreto Supremo N° 78 del Ministerio de Salud⁶⁴, el cual establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento. En este decreto se menciona qué instalaciones y equipos, tanto en su constitución como manipulación, deben cumplir con normativa chilena o internacionales relacionadas a la materia. En particular, para el caso de almacenamiento de sustancias peligrosas a granel (como es el caso de grandes cantidades de ácido sulfúrico), se debe contar con un sistema de control de derrame si el estanque es superficial, también una distancia mínima de separación si existen más de un estanque y en el caso de las cañerías, se debe indicar claramente sus materiales de construcción.

Como resultado de las inspecciones llevadas a cabo por el área de Fiscalización se pudo constatar que las empresas que utilizan grandes cantidades de la sustancia en sus procesos industriales, mantienen un importante y complejo proceso logístico que considera, por ejemplo, el traslado de la sustancia desde el extranjero (importación) y a través del país mediante empresas que prestan servicios de recepción y almacenamiento. Estos movimientos estarían determinados por lo limitado de su capacidad de almacenamiento versus la cantidad de sustancia demandada por ciclo productivo. Adicionalmente, se pudo observar que los diferentes tipos de almacenamientos, tanto en cantidades como en materiales, dependen más de las necesidades de la empresa que de las directrices proporcionadas por el decreto, mencionado anteriormente.

4.5 Actividades reguladas, origen y destino del H_2SO_4

Al día de hoy, se estima que el ácido sulfúrico representa una de las sustancias químicas más utilizadas, sino la más utilizada, en el mundo. Como respuesta a esta demanda, en la actualidad la producción de la sustancia superaría los 200 millones de toneladas anuales. Ejemplos de su utilización se pueden encontrar en diversos rubros de industrias, tanto en Chile como en el mundo. Además de los ya nombrados, el ácido sulfúrico también es utilizado en la preparación de fertilizantes y de otros ácidos de uso industrial como el ácido clorhídrico, ácido nítrico y ácido

⁶³ Material Safety Data Sheet , Sulfuric Acid – Science Lab.com. Recuperado en junio del 2015, de: <https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9925146>

⁶⁴ DS. N° 78 del Ministerio de Salud, promulgado el 26-11-2009 y publicado en el D.O. el 11-09-2010.



fosfórico, así también en la fabricación de electrolitos para baterías de plomo-acido, metalurgia y refinerías⁶⁵.

En cuanto a su utilización en Chile, los antecedentes recopilados durante las inspecciones ya señaladas, también indicaron la presencia de la sustancia en un amplio espectro de empresas y en consecuencia variados rubros. Sin embargo, es necesario destacar que esta variedad de empresas y rubros no se condice con las cantidades utilizada por cada una de ellas. De hecho, de acuerdo al informe “El mercado Chileno del Ácido Sulfúrico proyectado al año 2023” realizado por la Comisión Chilena del Cobre Dirección de Estudios (Cochilco, 2014), se estima que de la totalidad de ácido sulfúrico en el país, solo el 4% corresponde a usos no relacionados con la metalurgia. Particularmente, la utilización en minería se relaciona a procesos hidrometalurgicos como la lixiviación de metales y la flotación de los mismos en menor medida.

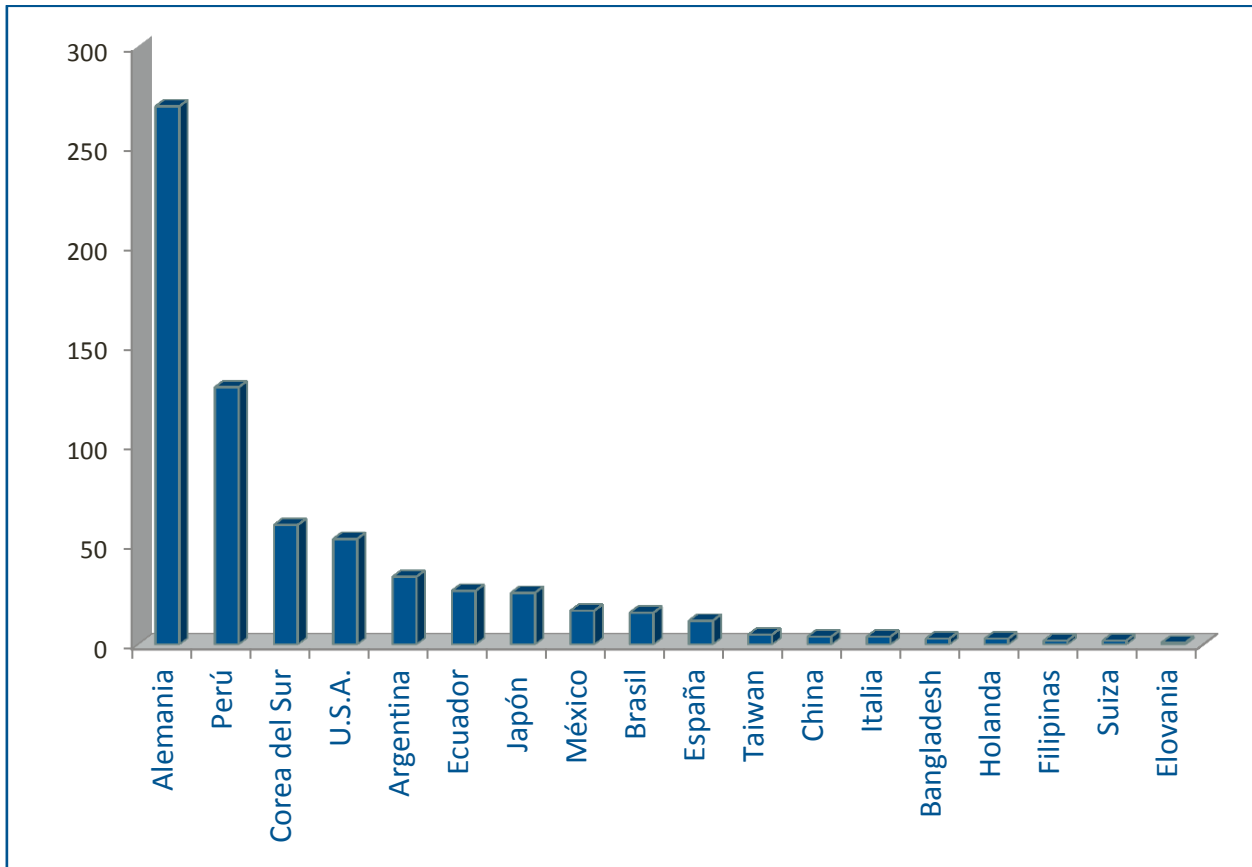
Más allá de los volúmenes de consumo en Chile, la revisión de la situación de las empresas inscritas en la plataforma REUSQC, permitió conocer ejemplos de actividades que diversifican el uso del ácido. Por ejemplo, es utilizado en la fabricación de explosivos, mediante la preparación de mezclas acidas nitrantes junto a ácido nítrico. Otro importante uso, se presenta en la producción de ácido clorhídrico y ácido fosfórico, además de su importante presencia en refinerías para la elaboración de combustibles.

Otros ejemplos que demuestran su utilización transversal en el mercado nacional son los siguientes:

- Industria papelera (blanqueamiento de celulosa).
- Industria de tratamiento de agua (producción de sulfato de aluminio).
- Industria de producción de ácido tartárico (para adicionar sabores).
- Industria de batería (baterías con tecnología de plomo-acido).
- Industria alimenticia (procesos relacionados al alginato e inulina vegetal, que actúan como elementos que generan consistencia en los alimentos).

⁶⁵ Sulfuric acid – The essential Chemical Industry Online (2013). Recuperado en junio del 2015, de: <http://www.essentialchemicalindustry.org/chemicals/sulfuric-acid.html>

Países de origen del ácido sulfúrico importado por Chile:



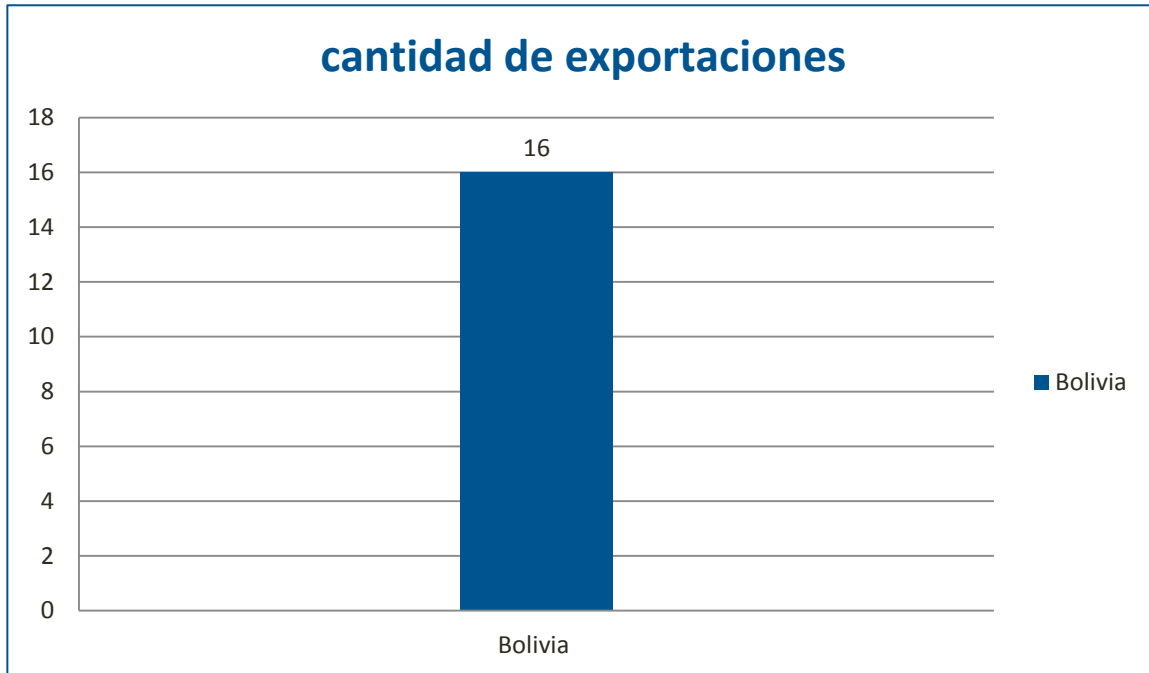
Fuente: Elaboración propia.⁶⁶

Del gráfico anterior, y como se indicara previamente en este informe, los principales países desde los cuales se importa ácido sulfúrico, son Alemania y Perú. Respecto de ello, si bien desde Perú es menor la cantidad de operaciones, se debe destacar que los volúmenes de importaciones son mayores, pues en gran medida dichas importaciones están destinadas a la industria minera, mientras que desde Alemania, a la industria farmacéutica, por lo que sus cantidades por operación son considerablemente inferiores.

⁶⁶ Información extraída del REUSQC.

Países de destino del Ácido Sulfúrico exportado desde Chile:

Al igual que en el ítem anterior, el ácido sulfúrico es la sustancia con mayores volúmenes de exportación, respecto de las sustancias críticas. En este contexto, para ilustrar esta situación, se presenta el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia.⁶⁷

Como se aprecia en la imagen anterior, el 100% de las exportaciones de ácido sulfúrico, durante el año 2014, ha tenido como destino a Bolivia. A su vez, este 100% está representado por un universo de solo 16 operaciones.

⁶⁷ Información obtenida del REUSQC.



CONCLUSIONES

5

Los precursores y sustancias químicas esenciales son necesarios para la elaboración ilícita de drogas. De esta premisa, surge la importancia del control administrativo de los precursores, el cual a través de su registro y por medio de las inspecciones, nos permiten monitorear su mercado y detectar actividades sospechosas que podrían constituir desvío hacia canales ilícitos.

Actualmente, el registro abarca a usuarios pertenecientes a diversas actividades industriales, lo que trae aparejado que la mayoría de las sustancias químicas controladas estén presentes en el mercado nacional. Lo anterior, implica abordar el desvío de precursores a través de una adecuada estrategia, que implique un control preventivo y efectivo, para lo cual es necesario un actuar conjunto entre el mundo público y privado, cuyo objetivo final sea reducir la disponibilidad de drogas ilícitas.

Ahora bien, cabe tener en consideración que la presencia progresiva de cocaína en nuestro país es una realidad. Bajo este contexto, el presente informe buscó identificar aquellas sustancias que son necesarias en los distintos procesos de su producción, y que por diversos motivos como disponibilidad, bajo precio y cualidades químicas, no son fácilmente sustituibles. De esta forma, el ácido sulfúrico, el ácido clorhídrico y permanganato de potasio, las hemos considerado como críticas en los procesos de extracción y elaboración de la cocaína.

Hemos enfocado parte del estudio al ácido sulfúrico, que dentro de las sustancias críticas es la que cuenta con el mayor número de usuarios inscritos en nuestro Registro Especial, abarcando todas las actividades reguladas. De esta forma, identificamos que registra el mayor número de importaciones y el volumen más elevado de sustancia internada, relacionadas principalmente con la industria minera. Constatamos, además, su precio de mercado y sus diversas formas de producción, transporte y almacenamiento, lo que nos permitirá mejorar su fiscalización.

De acuerdo a lo señalado, la labor para evitar su desvío parece esencial en la lucha contra el narcotráfico.

**ANEXOS****6**

ANEXO I: Normativa aplicable al control que efectúa el Departamento de Sustancias Químicas Controladas.

ANEXO II: Listas de SQC.

ANEXO III: Nuevos Precursores. El APAAN y la Metilamina.

ANEXO IV: Hidrocarburos, Petróleo y sustancias inhalables relacionadas.

ANEXO V: El delito de desvío de sustancias químicas controladas.

ANEXO VI: Deficiencias legislativas que afectan al control



ANEXO I: Normativa aplicable al control que efectúa el DSQC

- Convención Única De 1961 Sobre Estupefacientes.
- Convenio Sobre Sustancias Sicotrópicas De 1971.
- Convención De Las Naciones Unidas Contra El Tráfico Ilícito De Estupefacientes Y Sustancias Sicotrópicas, 1988.
- Ley N° 20.000 Que Sanciona El Trafico Illicito De Estupefacientes Y Sustancias Sicotropicas.
- Decreto Supremo N° 1.358 Del Ministerio Del Interior Y Seguridad Pública, Que Establece Normas Que Regulan Las Medidas De Control De Precursores Y Sustancias Quimicas Esenciales Dispuestas Por La Ley N° 20.000.

**** Link de referencia:**

<http://www.interior.gob.cl/division-de-estudios/leyes-y-reglamentos/>

ANEXO II: Listas de Sustancias Químicas Controladas

Sustancias Lista I

1. Ácido N-acetilnantranílico
2. Ácido lisérgico
3. Anhídrido Acético
4. Efedrina
5. Ergometrina
6. Ergotamina
7. 1-fenil-2-propanona
8. Isosafrol
9. 3,4metilendioxfenil-2-propanona
10. Norefedrina
11. Permanganato de Potasio
12. Piperonal
13. Safrol
14. Seudoefedrina

Sustancias Lista II

1. Acetona
2. Ácido antranílico
3. Ácido clorhídrico
4. Ácido fenilacetico
5. Ácido Sulfúrico
6. Éter etílico
7. Metiletilcetona
8. Piperidina
9. Tolueno

Sustancias Lista III

1. Acetato de Amilo
2. Acetato de Butilo
3. Acetato de Etilo
4. Acetato de Metilo
5. Acetato de Propilo
6. Ácido Acético (Glacial)
7. Alcohol Amilico
8. Alcohol Butílico



9. Alcohol Isopropílico
10. Alcohol Metílico
11. Amoníaco (Anhídrido)
12. Amoníaco (Solución)
13. Benceno
14. Carbonato de Potasio
15. Carbonato de Sodio
16. Ciclohexeno
17. Ciclohexano
18. Ciclohexanona
19. Cloroformo
20. Cloruro de Metileno
21. Dicloruro de Etileno
22. Dicloruro de Propileno
23. Estireno
24. Eter Isopropílico
25. Formiato de Etilo
26. Gamabutirolactona
27. Hexano
28. Hidróxido de Potasio
29. Hidróxido de Sodio
30. Hidróxido de Sodio (solución)
31. Metil Isobutil Cetona
32. Metilbutilcetona
33. Metilpropilcetona
34. Oxido de Calcio
35. Sulfato de Sodio
36. Sulfuro de Carbono
37. Tetracloroetileno
38. Tetracloruro de Carbono
39. Trementina
40. Tricloroetano
41. Tricloroetileno
42. Xileno

**** Link de referencia:**

<http://www.interior.gob.cl/media/2014/04/Lista-Sustancias-Quimicas-Controladas.pdf>



ANEXO III: Nuevos Precursores. El APAAN y la Metilamina

Las organizaciones criminales han demostrado ser muy novedosas y actualizadas en la síntesis química a nivel mundial. El efectivo control administrativo ha llevado a que innoven en los procesos químicos, utilizando precursores y sustancias químicas esenciales no controladas en los cuadros I o II de fiscalización internacional, ni en los listados de fiscalización nacional. Así como los criminales han comenzado a elaborar Nuevas Sustancias Psicoactivas, también han desarrollado nuevas técnicas que nos permiten hablar con propiedad de Nuevos Precursores y Pre-precursores.

A continuación se detallan 2 de los casos con mayor relevancia internacional:

APAAN

Cas: 4468-48-8

Sinónimos: Alfa-fenilacetoacetonitrilo

Los grupos que se dedican a la síntesis de drogas ilícitas buscan cada vez con mayor frecuencia nuevas sustancias químicas que no estén bajo ningún tipo de control legal. De esta manera, adquirió importancia la sustancia Alfa-fenilacetoacetonitrilo (APAAN; CAS No 4468-48-8), dado que sirve como precursor para la síntesis ilícita de anfetamina.

Una de las razones de su creciente importancia es que se puede convertir muy fácilmente en la molécula precursora 1-fenil-2-propanona o bencilmetilcetona (P2P o BMK, por sus siglas en inglés, respectivamente) a través de métodos de producción que logran altos rendimientos en términos de productos obtenidos. Se ha demostrado que como primer paso se puede efectuar una hidrólisis ácida, consistente en la descomposición de la molécula APAAN utilizando un ácido como el sulfúrico, clorhídrico o fosfórico y luego mediante la reacción química de Leuckart (utilizando comúnmente formiato de amonio o formamida) se puede obtener como producto principal, anfetamina.

Debido a esto, al APAAN se le considera como un precursor inmediato de P2P y por lo tanto pre-precursor de anfetamina y metanfetamina.

Cabe destacar, que la sustancia P2P fabricada a partir de APAAN es más económica que la obtenida en el mercado ilícito, por ende surge como una alternativa muy conveniente para estos grupos dedicados a la producción ilícita de anfetamina.

Desde el año 2009 se ha incautado APAAN en Bélgica, los Países Bajos y Polonia. En Bélgica, para el año 2012, se produjo un notable incremento de las incautaciones de APAAN en los aeropuertos, determinándose que la sustancia incautada provenía principalmente desde China.



APAAN hasta hace poco no se encontraba enlistada como una sustancia química controlada bajo las regulaciones internacionales de precursores. No obstante, debido a las importantes incautaciones de esta sustancia, la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes en base a la información proporcionada por los Gobiernos de 42 países, confirmó que esta sustancia prácticamente no tenía uso lícito a nivel industrial, por lo cual, en el año 2013, inició oficialmente el proceso para su inclusión a la Tabla I de la Convención de 1988. Por su parte, la Unión Europea a partir del 30 de diciembre del 2013, colocó a la sustancia APAAN como precursor de categoría I, dejando controlado su uso local y las actividades de exportación e importación.

En marzo del presente año 2015, la Comisión sobre Narcóticos de las Naciones Unidas en su 57° período de sesiones, votó por unanimidad la adición de la sustancia APAAN y sus isómeros ópticos a la Tabla I de la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas de 1988, y su inclusión permitirá la fiscalización internacional desde el año 2015.

Por tales antecedentes, parece prudente comenzar con los trámites para la inclusión de esta sustancia al listado de sustancias químicas controladas en Chile, que se encuentra regulado en el Decreto Supremo N° 1.358 del Ministerio del Interior, por mandato de la ley N°20.000.

Metilamina (CH₃NH₂)

Cas: 74-89-5.

Sinónimos: Aminometano, monometilamina.

Otra de las sustancias químicas que no se encuentren controladas y que a la vez les permiten a las organizaciones criminales dedicadas a la elaboración de drogas ilícitas, continuar con la síntesis y comercialización de éstas, impidiendo a las autoridades su control penal y administrativo, es la Metilamina.

La Metilamina es una sustancia química que puede ser utilizada de manera lícita en la industria química como: catalizador, en la preparación de fungicidas, herbicidas, jabones y detergentes. Sin embargo, de acuerdo al informe “World Drug Report 2014” [United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC)](1), la Metilamina también se puede utilizar en la síntesis de estimulantes del tipo anfetamínico; por ejemplo, se utiliza junto al P-2-P (1-fenil-2-propanona) para la producción de metanfetamina, mientras que cuando se combina con 3,4-MDP-2-P (3,4-Metilendioxfenil-2-propanona) puede producir Ecstasy (2). Debido a lo anterior esta sustancia ha sido catalogada como sustancia pre-precursora. Otros ejemplos de sustancias pre-precursoras son: Alfa-fenilacetoacetónitrilo (APAAN) y algunos ésteres del Ácido Fenilacético.



Además de su utilización en la síntesis de estimulantes del tipo anfetaminico, también se ha reportado que la Metilamina puede participar en la síntesis de nuevas drogas psicoactiva, las cuales han emergido en abundancia durante los últimos años. Un importante ejemplo estas drogas es la Mefedrona, la cual se puede obtener mediante una reacción entre P-2-P y Metilamina. Actualmente Mefedrona no se encuentra controlada en nuestro país (3).

La utilización de esta sustancia en la elaboración clandestina de drogas psicoactivas pareciera ser la razón en el aumento de las cantidades decomisadas desde el año 2004 (1). Se ha postulado en base a las características de los decomisos, que la mayoría de la sustancia está siendo utilizada en la producción de metanfetamina (1). Los mayores decomisos se han producido en países de Norte América. Por ejemplo: México, donde es sustancia controlada desde 2009, es el país con la mayor cantidad de sustancia decomisada. De hecho, a mediados del 2011, se reportó una serie de decomisos por un total de 154.000 Litros provenientes de China. Si bien la zona de Norte América es considerada aquella con mayores decomisos, estos también se han producido en Oceanía, Europa y Asia (1).

La situación legal internacional de la Metilamina, señala que solo se encuentra controlada en la lista de vigilancia internacional especial limitada.⁶⁸ No es parte de la lista 1 ni 2 que indica el artículo 12 de la Convención de 1988. En cuanto a América del Sur, según el Manual de Sustancias Químicas Usadas en el Procesamiento de Drogas Ilícitas (Proyecto Predican, 2013), la sustancia no es regulada por Bolivia, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y la información obtenida en esta investigación, parece prudente monitorear el mercado de la Metilamina, para verificar su inclusión al listado de sustancias químicas controladas en Chile, que se encuentra regulado en el Decreto Supremo N° 1.358 del Ministerio del Interior, por mandato de la ley N°20.000.

Materiales de consulta:

- United Nations. Commission on Narcotic Drugs, Report on the fifty-seventh session, 2014, Disponible en: [\[https://www.unodc.org/documents/commissions/CND/CND_Sessions/CND_57/Report/E2014_28_eV1402549.pdf\]](https://www.unodc.org/documents/commissions/CND/CND_Sessions/CND_57/Report/E2014_28_eV1402549.pdf). Visitado el 27 de Noviembre de 2014.
- Official Journal of EU. Notification of recent changes to Drug Precursor Chemical Regulations Diciembre 2013. Disponible en: [\[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/275027/precursor_regulations_changes_dec_2013.pdf\]](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/275027/precursor_regulations_changes_dec_2013.pdf). Visitado el 27 de Noviembre de 2014.
- Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. Precursores y sustancias químicas frecuentemente utilizados para la fabricación ilícita de estupefacientes y sustancias sicotrópicas.

⁶⁸ Lista elaborada por un grupo de expertos para JIFE. Si bien no es vinculante en relación a las obligaciones contenidas en la Convención de 1988, se establece un listado de sustancias a vigilar por la comunidad internacional, de carácter reservado, que tiene por objeto adoptar buenas prácticas en la industria química y ser monitoreadas por los países.



Naciones Unidas, 2013. Disponible en: [\[http://www.incb.org/documents/PRECURSORS/TECHNICAL_REPORTS/2013/arPRE2013_S_Book_S_r.pdf\]](http://www.incb.org/documents/PRECURSORS/TECHNICAL_REPORTS/2013/arPRE2013_S_Book_S_r.pdf) Visitado el 27 de Noviembre de 2014.

- Power JD, Barry MG, Scott KR, Kavanagh PV. An unusual presentation of a customs importation seizure containing amphetamine, possibly synthesized by the APAAN-P2P-Leuckart route. *Forensic Sci Int.*; 234:e10-3. 2014.
- Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. Informe de la Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. New York, 2014. Disponible en: [\[http://www.incb.org/documents/Publications/AnnualReports/AR2013/Spanish/AR_2013_S.pdf\]](http://www.incb.org/documents/Publications/AnnualReports/AR2013/Spanish/AR_2013_S.pdf) Visitado el 27 de Noviembre de 2014.
- WORLD DRUG REPORT, UNODC, 2014. Disponible en [\[https://www.unodc.org/documents/wdr2014/World_Drug_Report_2014_web.pdf\]](https://www.unodc.org/documents/wdr2014/World_Drug_Report_2014_web.pdf). Visitado el 27 de Noviembre de 2014.
- United Nations Office on Drugs and Crime, World Drug Report 2014.
- United Nations International Narcotics Control Board, Precursors and chemicals frequently used in the illicit manufacture of narcotic drugs and psychotropic substances 2013.
- United Nations International Narcotics Control Board, Global Synthetic Drugs Assessment, 2014.
- Proyecto Pradican (Programa Anti-Drogas ilícitas en la Comunidad Andina), Manual de Sustancias Químicas Usadas en el Procesamiento de Drogas Ilícitas, 2013.



ANEXO IV: Hidrocarburos, petróleo y sustancias inhalables relacionadas

El presente informe, tiene como objetivo emitir una opinión técnica respecto aquellas sustancias que se encontrarían enmarcadas en el concepto de productos que contengan hidrocarburos aromáticos u otras sustancias similares del actual artículo 5 de la ley N° 20.000.

El contenido del informe es el siguiente: a) Contexto; b) Petróleo, Hidrocarburos Aromáticos y otros derivados; c) Inhalantes. Sus efectos psicoactivos y tóxicos d) Recomendación.

a) Contexto:

El actual artículo 5 de la ley N° 20.000 establece:

«El que suministre a menores de dieciocho años de edad, a cualquier título, productos que contengan hidrocarburos aromáticos, tales como benceno, tolueno u otras sustancias similares, incurrirá en la pena de presidio menor en sus grados medio a máximo y multa de cuarenta a doscientas unidades tributarias mensuales.

Atendidas las circunstancias del delito, podrá imponerse, además, la clausura a que hace referencia el artículo 7º.»

De la lectura de dicha disposición normativa, podemos dilucidar que el género de las sustancias controladas vendría dado por la presencia de hidrocarburos aromáticos u otras similares y las sustancias tales como el benceno y el tolueno, serían ejemplos de dicho grupo.

En los últimos años nos hemos enfrentado a una realidad que se vislumbra preocupante. Como indica el encabezado de la noticia del portal www.cooperativa.cl, del miércoles 31 de octubre de 2012, «Aerosoles irrumpen como la nueva droga entre los jóvenes⁶⁹», los aerosoles se han convertido en una nueva forma de adicción de los jóvenes, quienes inhalan sus contenidos para experimentar reacciones de euforia y risas, sin considerar la alta toxicidad de estos elementos.

En este sentido conviene dilucidar si tales productos u otros como los derivados del petróleo, el gas butano, se encuentran enmarcados en el contenido del citado artículo 5 de la ley de drogas, o bien en caso de negativa, proponer una medida que afecte la disponibilidad de dichas sustancias para menores.

b) Petróleo, Hidrocarburos Aromáticos y otros derivados

El petróleo o “crudo”, es un combustible fósil que al día de hoy es reconocido como una mezcla de compuestos orgánicos. Es posible de encontrar este conjunto de elementos en reservas bajo tierra, en estado líquido, color amarillento oscuro y que finalmente es extraído hacia la superficie para su

⁶⁹ Disponible en: <http://www.cooperativa.cl/noticias/pais/salud/drogas/aerosoles-irrumpen-como-la-nueva-droga-entre-los-jovenes/2012-10-31/082951.html>. Visitado el 26 de mayo de 2014.

tratamiento (1). La mezcla está compuesta por variados hidrocarburos (HC), sustancias las cuales se definen como moléculas de diversas estructuras, conformadas principalmente por los elementos químicos Carbono (C) e Hidrogeno (H) (2). Es en base a la presencia de estas diversas sustancias, así como sus respectivas propiedades fisicoquímicas, lo que permite que el petróleo sea tratado y sus derivados utilizados para varios fines lícitos, pero también ilícitos.

Como parte de la composición primaria del petróleo, es posible encontrar un número significativo de Hidrocarburos Aromáticos (HCA), tales como: Tolueno, Benceno, Naftaleno y Xilenos (3). Estos productos son clasificados como compuestos volátiles orgánicos (CVO) y generalmente son considerados como emisiones fugitivas o desechos que ocurren durante el tratamiento que se realiza al petróleo para producir combustibles. Sin embargo, también existe la posibilidad de recuperarlos y finalmente comercializarlos como productos. Algunos ejemplos de usos comunes lícitos de estos CVO son: fabricación de Estireno, producción de Poliuretanos y también como insumo para imprentas u obtención de gomas (4).

A su vez, el término “productos derivados del petróleo”, se relaciona con las sustancias obtenidas desde el crudo mediante variados y elaborados procesos químicos entre los que se pueden nombrar: Destilación, Isomeración y Cracking (4). En conjunto, estos procedimientos se denominan “Refinamiento del Petróleo” y es mediante los cuales se pueden obtener variados y reconocidos productos. A modo de ejemplo, algunos de ellos y sus respectivos usos, son: Kerosene [combustible para aviones y solvente de pinturas (5)], Butano [aditivos de combustibles terrestres (6)] y Naftas [fabricación de gasolinas o solventes industriales (7)], los que contienen hidrocarburos aromáticos y similares.

c) Inhalantes. Sus efectos psicoactivos y tóxicos

En relación a los usos ilícitos, estos productos que contienen hidrocarburos aromáticos u otros similares, poseen una amplia participación como sustancias de abuso en la sociedad. Lo anterior, en base a la inhalación deliberada de estos compuestos volátiles, obtenidos desde variados productos, con la intención de obtener efectos psicoactivos (8).

De acuerdo a la Oficina contra la Droga y el Delito de Naciones Unidas (UNODC), los inhalantes son sustancias que pueden ser aspiradas (solventes volátiles, sprays, etc.), abusadas y que se encuentran legalmente disponibles en productos de uso común. En cuanto a sus efectos tóxicos, es posible sugerir que su conocimiento existe de larga data. De hecho, es posible encontrar antecedentes clínicos y publicaciones científicas de al menos 30 años de antigüedad, donde se manifiesta que el uso de solventes podría producir efectos adversos graves y deterioro en la salud de sus consumidores, llegando incluso a producir la muerte (9).

En cuanto a la inspiración de estas sustancias, se ha establecido que el uso de inhalantes puede producir diversos efectos farmacológicos y entre ellos, los efectos deseados por consumidores



recreativos. En relación a esto, es posible mencionar que la mayoría de los inhalantes producen euforia, la cual se alcanza en pocos segundos y finalmente produciendo efectos similares a la intoxicación por alcohol. A saber: una excitación inicial, seguida por somnolencia, desinhibición, aturdimiento y agitación. Así mismo, una exposición sobre 1-2 horas (dependiendo de las sustancias químicas) podría incluso producir pérdida de sensibilidad e incluso un estado de inconsciencia (10).

De acuerdo al National Institute on Drug Abuse (NIDA), el abuso crónico de inhalantes produce también dificultades a nivel de desarrollo psicosocial, destacando como comportamientos: apatía, juicio deteriorado y desempeño inapropiado en el trabajo. Los comportamientos descritos, estarían asociados a los efectos adversos comunes producidos por estas sustancias como: náuseas, vómitos, confusión, delirio, dificultad para hablar, letargo, falta de reflejos, debilidad muscular general y estupor. Además existen también graves efectos adversos como asfixia, sofocación, convulsiones, coma y trauma mortal.

En cuanto a las concentraciones a la cuales estas sustancias se encuentran en los disolventes o aerosoles, es posible comentar que pueden llegar a ser muy altas, por lo que podrían provocar incluso alteraciones cardiovasculares letales. Lo anterior ocurriría normalmente a los pocos minutos después de una sesión de inhalación prolongada. Este evento es conocido como “Sudden sniffing death (SSD)” o síndrome de muerte súbita por inhalación y se encuentra mayormente relacionado a productos que contienen fluorocarbono, los cuales actúan por un mecanismo cardiotóxico, induciendo arritmia cardíaca y muerte repentina (11).

Según la Directora de NIDA, Nora Volkow, al día de hoy existen un número significativo de productos comerciales, disponibles en supermercados, farmacias y ferreterías, que contendrían uno o más solventes que podrían ser abusados. Así, estas sustancias serían fácilmente alcanzables para consumidores menores de edad, debido a su bajo costo y en algunos casos, por el nulo control en su venta. Es por lo expuesto, que las estrategias de prevención de uso de solventes en niños y adolescentes son fundamentales, debido a que existe una relación de consumidores de solventes con sujetos que experimentan severa privación socioemocional y depresión (12).

Ejemplos de inhalantes y de las sustancias posibles de encontrar en su composición, son detallados en la Tabla N°1.



Tabla N°1. Cuadro de clasificación y control relacionado en materia de drogas.*					
Producto	Sustancia Química Tóxica	HCA**	Otros* **	Control DTO-867	Control DTO- 1.358
Adhesivos					
Pegamento y adhesivos	Tolueno /Xileno /Acetato de Etilo	X	X	Si	Si
Pegamento para maquetas o modelos	Hexano /Tolueno /Cloruro de Metileno	X	X	No/Si/Si	Si
Pegamento para plástico	Metiletilcetona /Metilbutilcetona		X	Si	Si
Cemento PVC	Tricloroetileno		X	Si	Si
Aerosoles					
Pintura de Aerosol	Butano /Propano /Clorofluorocarburos		X	No	No
Desodorantes en Aerosol	Tolueno /Otros Hidrocarburos	X	X	Si	Si
Aerosol para el Pelo	Butano /Propano /Clorofluorocarburos		X	No	No
Aromatizantes Ambientales	Clorofluorocarburos		X	No	No
Aerosol (Analgésicos-Antiasmáticos)	Clorofluorocarburos		X	No	No
Anestésicos					
Gaseosos	Óxido Nitroso		X	No	No
Líquidos	Halotano, Enflurano		X	No	No
Locales	Cloruro de Etilo		X	No	No
Productos de limpieza					
Limpiado en Seco	Tetracloroetileno, Tricloroetano		X	Si	Si
Quita Manchas	Tetracloroetileno, Tricloroetano,		X	Si	Si
Desengrasantes	Tetracloroetileno, Tricloroetano, Tricloroetileno		X	Si	Si
Solventes					
Removedor de Pintura de Uñas	Acetona		X	Si	Si
Removedor de Pintura	Tolueno, Cloruro de Metileno, Metanol	X	X	Si	Si
Diluyentes	Tolueno, Cloruro de Metileno, Metanol	X	X	Si	Si
Corrector Líquido	Tolueno, Cloruro de Metileno, Metanol	X	X	Si	Si
Gas Líquido	Metano, Etano, Butano, Propano		X	No	No
Extintores Contra Fuego	Bromoclorodifluorometano		X	No	No
Otros					
Repelentes	Naftalina	X		No	No

*Modificado de Sharpe y Rosenberg (1991).

**Hidrocarburos aromáticos.

***Otros: Hidrocarburos alifáticos, solventes e inhalantes de síntesis.



Algunos ejemplos detallados:

Una de las sustancias mencionadas en la tabla N°1 y que se encuentra ampliamente disponible debido su presencia en variados adhesivos, es el Tolueno. Este compuesto también llamado Metilbenceno es un HCA y solvente comúnmente utilizado en la industria de pinturas y pegamentos. Por esta razón, su presencia es bastante común en locales comerciales y hogares. En relación a diversos estudios sobre esta sustancia, como el conducido por Filley y Halliday (2004), se ha determinado que el abuso de Tolueno tiene un impacto severo en la mielina del sistema nervioso central. Además, el abuso crónico produciría trastornos neurológicos importantes, de los cuales la demencia es el componente más incapacitante, ocasionando incluso, leucoencefalopatía (daño neuropatológico). Su abuso también se encuentra asociado a otros problemas psiquiátricos, por lo que aumentaría las dificultades a nivel del sistema nervioso central (13).

Otro ejemplo de una sustancia que puede ser abusada y que no se menciona en la tabla N°1 es el Naftaleno. Este HCA se encuentra presente en las bolitas de Naftalina usadas para eliminar polillas. El abuso de esta sustancia mediante inhalación puede llevar a complicaciones médicas graves, como el desarrollo de una anemia severa (14). Además de tener un potencial toxico en el tracto respiratorio superior e inferior (15).

Además de las nombradas anteriormente, otros compuestos que resultan importantes de nombrar son Los Alquil-Nitratos o “Poppers”. Estas sustancias tienen un uso relacionado en la comunidad homosexual masculina, normalmente con la búsqueda de mejorar la actividad sexual. Producirían variados efectos adversos, aunque los principales se relacionarían con la vista, como por ejemplo: producción de alteraciones ópticas (16) y pérdida transitoria de la visión (17). Además, parece tener un papel importante en el desarrollo de algunas enfermedades como el Sarcoma de Kaposi (18).

En cuanto a ejemplos de su control internacional para sustancias inhalantes, podemos mencionar que a partir del año 1997, la adquisición de los Alquil-Nitratos se encuentra regulada en Suecia, utilizando una metodología similar a la receta médica. A su vez, en Rumania, específicamente la sustancia Amil-Nitrato (un tipo de Alquil-Nitrato) se encuentra bajo control gubernamental desde el año 2010 (19). Sin embargo, a pesar de estos controles individuales y que desde la convención de 1988 se intenta controlar los movimientos de algunos CVO como el Tolueno, se puede sugerir que al día de hoy no existen acciones específicas para regular la amplia disponibilidad de estas sustancias en productos de libre acceso y común uso.

Los efectos de estas sustancias también han sido estudiados científicamente en animales bajo ambientes controlados. Uno de los ejemplos de los daños que estas sustancias podrían producir, está dado por los efectos que sufre el hígado luego de extensas exposiciones. Específicamente, la exposición a solventes podría producir cambios en el tejido hepático relacionado a hígado graso y otras disfunciones hepáticas. En adición, una exposición al CVO Xileno puede llegar a producir



esteatosis hepática leve e incluso la combinación de estas sustancias tóxicas con otras drogas, podría potenciar estos efectos (20).

De manera similar, un estudio llevado a cabo en 1989 por Stubblefiel y McKee sobre las propiedades toxicas agudas de algunos combustibles derivados del petróleo como la bencina, parafina y diésel, concluyó que exposiciones menores (alrededor de una hora) presentan un bajo orden de toxicidad (DL50 superior a 5,0 gr/kg de peso) aunque son considerados irritantes oculares a dosis muy bajas. Además, estudios sobre la inhalación aguda por parte de ratones (6 horas de exposición a altas concentraciones) pueden producir respuestas variadas como: decoloración de pulmón, pérdida de cabello e irritación de las mucosas. Finalmente, se determinó que las dosis letales luego de exposición a Nafta fueron de 10,6 mg/Lt, mientras que para el petróleo crudo sintético de 4 mg/Lt. Dentro de las conclusiones finales, se determinó que las consecuencias de daño orgánico ante la exposición a estas sustancias son prevalentemente a nivel hepático y renal (21).

d) Recomendación

La utilización de productos que contienen hidrocarburos aromáticos y similares como drogas de abuso es innegable, así como también los efectos tóxicos, tanto leves como graves que pueden llegar a producir.

En este contexto, entendemos que los productos o sustancias derivadas del petróleo u otras sustancias similares como los aerosoles, solventes, pegamentos y pinturas, están comprendidos dentro del concepto genérico de “productos que contengan hidrocarburos aromáticos u otras sustancias similares” del artículo 5 de la ley N° 20.000.

Lo anterior, tomando en consideración que los derivados del petróleo, los aerosoles, solventes, pegamentos y pinturas entre otros contienen en su composición hidrocarburos aromáticos y/o similares que pueden ser inhalados en busca de efectos psicoactivos

Por lo anterior, se estima conveniente actualizar el artículo 4 del DS. N° 867.

Referencias:

- a) What is de difference between crude oil, petroleum products and petroleum? (2014). U.S energy Information admistration. Acceso Mayo 2015: <http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=40&t=6>.
- b) Refining Oil. Royal Society of Chemistry - Oil strike. Acceso Mayo 2015: http://www.rsc-oilstrike.org/html/info_bank/refining_oil.html.
- c) Refining Process. Shell Refining Company. Acceso Mayo 2015: <http://www.shell.com/src/about-src/refining-process.html>.



- d) Xylenes–Aromatics. Shell Refining Company. Acceso Mayo 2015: <http://www.shell.com/global/products-services/solutions-for-businesses/chemicals/products/aromatics/xylenes.html>.
- e) Environmental, Health, and Safety Guidelines for Petroleum Refining. (2007). International Finance Corporation (IFC).
- f) Kerosene – General information. (2007). Health protection agency. United Kingdom Government (Gov.UK).
- g) Kent, J. (2007). Kent and Riegel's Handbook of Industrial Chemistry and Biotechnology. New York: Springer.
- h) Petroleum and other liquids - Definitions, Sources and Explanatory Notes. (2014). U.S energy Information admistration. Acceso Mayo 2015: http://www.eia.gov/dnav/pet/TblDefs/pet_stoc_typ_tbldef2.asp.
- i) Steffee y Davis. (1996). A whiff of death: fatal volatile solvent inhalation abuse. *South Med J.* ;89(9):879-84.
- j) NIDA. (2011). Cuáles son los efectos a corto y largo plazo del uso de inhalantes? Acceso Mayo 2015: <http://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/abuso-de-inhalantes/cuales-son-los-efectos-corto-y-largo-plazo-del-uso-de-inhalantes>.
- k) Poklis. (1977). Letter: Sudden sniffing death.. *Can Med Assoc J.*; 115(3): 208.
- l) Zur y Yule. (1990). Chronic solvent abuse relationship with depression. *Child Care Health Dev.*; 16(1):21-34.
- m) Byrne y Kirby. (1991). Psychiatric and neurological effects of chronic solvent abuse. *Can J Psychiatry.* ; 36(10):735-8.
- n) Praharaj y Kongasseri. (2012). Naphthalene addiction. *Subst Abus.*; 33(2):189-90.
- o) Health y Sudakin. (2011). Naphthalene Mothballs: Emerging and Recurring Issues and their Relevance to Environmental. *Curr Top Toxicol*; 7: 13–19.
- p) Davies. (2012). Adverse ophthalmic reaction in poppers users: case series of 'poppers maculopathy'. *26(11):1479-86.*
- q) Pece. (2004). Transient visual loss after amyl Isobutyl nitrite abuse. *Semin Ophthalmol.*;19(3-4):105-6.
- r) Dunkel y Rogers-Back. (1989). Mutagenicity of some alkyl nitrites used as recreational drugs. *Environ Mol Mutagen.* 1989;14(2):115-22.
- s) Volatile substances drug profile. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction EMCDDA. Acceso Mayo 2015: <http://www.emcdda.europa.eu/publications /drug-profiles/volatile#control>.
- t) Edling. (1982). Interaction between drugs and solvents as a cause of fatty change in the liver.
- u) Stubblefiel y McKee (1989). An evaluation of the acute toxic properties of liquids derived from oil sands. *J Appl Toxicol.* ;9(1):59-65.



ANEXO V: El delito de desvío de sustancias químicas controladas

Antecedentes del delito

El delito de desvío de sustancias químicas controladas, fue incorporado a nuestro ordenamiento jurídico por el artículo 6° de la Ley N° 19.366⁷⁰, y su antecedente se encuentra en los artículos 3.1. a) iv)⁷¹ y 3.1 c) ii)⁷² de la Convención de Viena de 1988, Contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas. Actualmente este delito se encuentra tipificado en el artículo 2° de la Ley N° 20.000, en los siguientes términos: *“La producción, fabricación, elaboración, distribución, transporte, comercialización, importación, exportación, posesión o tenencia de precursores o sustancias químicas esenciales, con el objetivo de destinarlos a la preparación de drogas estupefacientes o sustancias sicotrópicas para perpetrar, dentro o fuera del país, alguno de los hechos considerados como delitos en esta ley, será castigado con presidio menor en su grado máximo y multa de cuarenta a cuatrocientas unidades tributarias mensuales.*

Si alguna de las conductas descritas en el inciso anterior se hubieren realizado sin conocer el destino de los precursores o de las sustancias químicas esenciales por negligencia inexcusable, la pena será de presidio menor en sus grados mínimo a medio”.

Perspectiva de análisis

El enfoque de estudio se centrará en el aspecto subjetivo del delito, esto es, su “comisión dolosa” (inciso 1°) o con “negligencia inexcusable” (inciso 2°). Para precisar el alcance de estos elementos, la investigación consideró el debate legislativo generado en el Congreso y, fundamentalmente, los principales fallos que nuestros tribunales han dictado sobre la materia.

Historia legislativa

Como se indicó anteriormente, cabe señalar el tipo penal que castigaba el desvío de sustancias químicas controladas estaba contenido en artículo 6° de la Ley N° 19.366, y sólo admitía su comisión a través de dolo directo, toda vez que las conductas allí descritas debían realizarse *a sabiendas*⁷³.

⁷⁰ Artículo 6°: “La producción, fabricación, elaboración, distribución, transporte, comercialización, importación, exportación, posesión o tenencia de precursores o de sustancias químicas esenciales a sabiendas que su finalidad es la preparación de drogas estupefacientes o sicotrópicas para la perpetración, dentro o fuera del país, de algunos de los hechos considerados como delitos por esta ley, será castigada con presidio menor en su grado máximo a presidio menor en su grado mínimo y multa de cuarenta a cuatrocientas unidades tributarias mensuales”.

⁷¹ Expresa este artículo 3.1 a) iv): “Cada una de las Partes adoptará las medidas que sean necesarias para tipificar como delitos penales en su derecho interno, cuando se cometan intencionalmente: iv) la fabricación, el transporte o la distribución de equipos, materiales o de las sustancias enumeradas en el Cuadro I y el Cuadro II, a sabiendas de que van a utilizarse en el cultivo, la producción o la fabricación ilícitos de estupefacientes o sustancias sicotrópicas para dichos fines”.

⁷² A su turno el artículo 3.1 c) ii, dispone: “A reserva de sus principios constitucionales y a los conceptos fundamentales de su ordenamiento jurídico, ii: “la posesión de equipos o materiales o sustancias químicas enumeradas en el Cuadro I y el Cuadro II, a sabiendas de que se utilizan o se habrán de utilizar en el cultivo, la producción o la fabricación ilícitos de estupefacientes o sustancias sicotrópicas o para tales fines”.

⁷³ No obstante, autores como Etcheberry, señalan que existen diversas disposiciones en el Código Penal, en las que se alude a un elemento subjetivo: “caracterizándolo como ‘a sabiendas’, ‘con conocimiento de causa’, ‘sabiendo’, ‘constándole’ etc (...), es decir de un modo puramente intelectual. No debe pensarse que se trata de exigencias excepcionales: por lo general la historia del establecimiento de la ley revela que únicamente se quiso poner de manifiesto la exigencia de dolo en casos que habitualmente no concurriría” (Etcheberry, Alfredo, *Derecho Penal. Parte General*, T. I, 2ª ed., Carlos E. Gibbs A., Editor, Santiago, p. 286. Lo anterior es especialmente notorio en el delito de prevaricación, ya que se sanciona con mayor severidad “cuando a



Desde esta misma perspectiva, no se contemplaba alternativa imprudente, la que también fue agregada por la Ley N° 20.000, empleando la expresión “negligencia inexcusable”⁷⁴.

La doctrina ha estimado que el dolo que hace procedente la aplicación del inciso primero del artículo 1° debe extenderse a dos aspectos: a) el sujeto activo debe actuar con el objetivo de destinar los precursores y sustancias químicas esenciales a la preparación de drogas, y b) para ejecutar dentro o fuera del país alguno de los hechos considerados como delitos por la Ley N° 20.000.

Politoff, Matus y Ramírez señalan que “la expresión ‘con el objeto de destinarlos a la preparación de drogas estupefacientes’, importa en este caso una exigencia subjetiva mayor que la del tráfico ilícito en general, pues supone en el autor dolo directo, no bastando para la incriminación con la mera representación de la posibilidad de desvío. En estos casos, el hecho se castiga a título de imprudencia, con una pena sensiblemente menor”⁷⁵.

Conforme los fallos que revisaremos *infra*, tendremos ocasión de conocer algunos de los elementos que la jurisprudencia ha estimado para considerar que hay delito doloso, o cuando se está en presencia de una comisión imprudente.

Factores o elementos considerados por la jurisprudencia

La Hipótesis dolosa

Podemos comenzar consignando un fallo condenatorio del Tribunal de Juicio Oral de Arica⁷⁶, dictado con fecha 26 de agosto de 2009. La acusación fiscal se basó en las siguientes sustancias químicas controladas: Ácido Sulfúrico, Ácido Clorhídrico (ambos pertenecientes a la lista II del artículo 9° del D.S. N° 1.358) y Carbonato de Sodio (incluido en la lista III del D.S. N° 1.358). Por su parte los verbos rectores considerados fueron la adquisición, tenencia, y transporte de dichas sustancias químicas controladas. Es relevante consignar que los condenados adquirieron las aludidas sustancias mediante compra local en la ciudad de Santiago, y su objetivo era trasladarlas a la ciudad de Alto Hospicio, con la finalidad de exportarlas a Bolivia mediante pasos fronterizos no habilitados.

sabiendas” se falla contra ley expresa y vigente en causa criminal o civil (artículo 224 del Código Penal), de cuando se dicta sentencia manifiestamente injusta en causa criminal “por negligencia o ignorancia inexcusables” (artículo 225 del citado cuerpo legal).

⁷⁴ Boletín N° 2439-20, Informe de la Comisión Mixta, de 2 de noviembre de 2004, Cuenta en Sesión N° 13, Legislatura N° 352, Cámara de Diputados, P. 1135. En tal sentido, la Comisión Mixta, a sugerencia de los señores representantes del ejecutivo, resolvió aclarar que el tipo penal exige el conocimiento, por parte del productor, de que las sustancias se destinarán a la preparación de drogas, con la finalidad de cometer alguno de los delitos sancionados en esta ley. Para tal efecto, consignó que la realización de alguna de las conductas descritas en el inciso primero sobre precursores o sustancias químicas esenciales ha de efectuarse “con el objeto de destinarlos” a la preparación de drogas. Ahora bien, si la conducta se perpetrara sin conocer ese destino, debido a negligencia inexcusable, se castigará en virtud del inciso segundo.

⁷⁵ Politoff, Sergio; Matus, Jean Pierre y Ramírez, María Cecilia, *Lecciones de Derecho Penal chileno. Parte Especial*, 2ª ed., Editorial Jurídica de Chile, Santiago, p. 600.

⁷⁶ Tribunal de Juicio Oral en Lo Penal de Arica, de fecha 26 de agosto de 2009, Rit N° 56-2009.



En lo atinente a los elementos que los sentenciadores valoraron para considerar la existencia de dolo, pueden destacarse los siguientes: a) Adquisición de sustancias químicas controladas, a través de una persona jurídica cuyo giro no tenía relación alguna con las referidas sustancias, b) El contacto con ciudadanos bolivianos, destinatarios finales de la exportación, c) El transporte de sustancias químicas controladas por pasos fronterizos no habilitados, d) Contenedores de sustancias químicas controladas, con rótulos arrancados o borrados, e) Incautación de sustancias químicas controladas en los domicilios de los acusados, f) Cantidad de las sustancias y clandestinidad en su ocultamiento y traslado.

En segundo término, citamos un fallo del Tribunal de Juicio Oral en lo Penal de Iquique⁷⁷, dictado con fecha 30 de octubre de 2007. En este caso el objeto material del delito estaba constituido por Ácido Sulfúrico (Lista II del D.S. N° 1.358). En cuanto a los verbos rectores considerados fueron el porte y transporte del Ácido Sulfúrico. Lo mismo que en el caso anterior, los imputados obtuvieron la sustancia química controlada por compra local (en total 336 botellas de Ácido Sulfúrico), y su destino era primeramente la ciudad de Iquique, luego las inmediaciones de Colchane y finalmente su exportación a Bolivia.

Los factores estimados para apreciar la existencia del delito del inciso 1° del artículo 2°, son similares a los del caso anterior: a) Cantidad de sustancia química controlada, b) Estacionamiento de vehículos de transporte de dichas sustancias a cuatro metros del límite internacional con Bolivia y lejos del paso habilitado. El tribunal desestimó la alegación de uno de los imputados en el sentido que la destinación del Ácido Sulfúrico era la minería del cobre, toda vez que la cantidad transportada “no guarda relación alguna con la empleada en dichas actividades”.

El mismo TJOP de Iquique estimó la concurrencia de dolo en sentencia dictada con fecha 6 de agosto de 2007⁷⁸. En la especie, la sustancia química controlada era nuevamente Ácido Sulfúrico (lista II), el que fue adquirido por los acusados mediante robo con violencia de un camión de propiedad de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, que contenía 16.000 litros de ácido sulfúrico. El verbo rector considerado fue el transporte de la referida sustancia química controlada. En lo que concierne al elemento subjetivo, el Tribunal consideró que los acusados concurren a hasta un lugar apartado en medio del desierto, donde, mediante el empleo de violencia sobre el chofer, sustrajeron el camión que conducía, cargado con 16.000 litros de una sustancia química controlada, de un peso cercano a los 27.000 kilos, móvil que se encontraba estacionado en la denominada “ruta del ácido”, conocida por ser el lugar habilitado para el transporte de dicha sustancia. Del mismo modo, se valoró el hecho de que en el contenedor del químico se leía claramente, y con letras de gran tamaño, que contenía Ácido Sulfúrico. La especialización y división de tareas entre los acusados, también sirvieron para demostrar el propósito ilícito que exige el inciso 1° del artículo 2°. En efecto, entre los hechos había un conocedor de las rutas hacia pasos

⁷⁷ Tribunal de Juicio Oral en Lo Penal de Iquique, de fecha 30 de octubre de 2007, Rit N° 183-2007.

⁷⁸ TJOP de Iquique, de fecha 6 de agosto de 2007, RIT N° 140-2007.



fronterizos no habilitados, y un mecánico de camiones, quien estaba en condiciones de haber separado el tractor del remolque con el precursor, lo que hubiese permitido una huida más fácil en el evento de que el propósito de sus acciones fuese robar solo la máquina. Finalmente, el transporte de la sustancia química controlada hacia el sector de la Laguna del Huasco, donde, a su vez existen pasos no habilitados hacia Bolivia, llevó a concluir que su destino era, necesariamente, la exportación del Ácido Sulfúrico hacia ese país⁷⁹.

Finalmente, expondremos una sentencia del 2° TJOP de Santiago, en la que se acusa a tres individuos de haber cometido el delito de desvío de sustancias químicas controladas. El caso resulta de interés, debido a las consideraciones doctrinales que el tribunal expone en torno a las hipótesis dolosa y culposa que contempla la disposición penal⁸⁰.

En síntesis, en el juicio se logró acreditar que uno de los acusados adquirió 25.500 kg de la sustancia química controlada carbonato de sodio a la empresa Química Industrial SPES S.A, en un período de tiempo de 8 meses, compra que fue pagada en efectivo y retirada personalmente por el comprador. Posteriormente, dicha sustancia fue trasladada a la ciudad de Alto Hospicio, lugar en el que se sumó otro vehículo, al que se trasladaron 500 sacos rotulados como ceniza de soda. Cuando este último vehículo se dirigía por la ruta A 55, que llega a la frontera de Chile con Bolivia, fueron controlados por la Policía de Investigaciones, verificando que la carga correspondía a la sustancia química controlada carbonato de sodio.

Al respecto, es necesario precisar la distribución de tareas que efectúan los tres condenados para cometer el delito del artículo 2° y la existencia de concierto previo para llevar a cabo su ejecución, como aspectos considerados por los jueces para establecer la responsabilidad de los acusados. Así, el Tribunal considera que la actuación dolosa del primero de los condenados está dada por los siguientes factores: a) La compra local de un total de 25.500 kg de la sustancia química controlada carbonato de sodio, en un período de tiempo de 8 meses, la que fue cancelada en efectivo y retirada personalmente por el adquirente, b) Giro comercial registrado ante el Servicio de Impuestos Internos, uno por transporte y otro por vestuario y grandes tiendas, ninguno por curtiembre, como detalló el documento de compra incorporado de la sustancia química controlada, c) Modalidad de compra inusual para las cantidades adquiridas, pagadas en efectivo y retirando de manera personal la mercadería, y d) Falta de inscripción en el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas de la Subsecretaría del Interior, para realizar actividades con precursores o sustancias químicas esenciales. Al respecto, y reafirmando la tesis de la prueba indiciaria para acreditar el dolo, el Tribunal expresa: “Cada uno de los tópicos que se analizan pueden resultar insuficientes para dar por establecido el hecho y la responsabilidad de (...) en el mismo, sin embargo, el análisis pormenorizado y conjunto es lo que logra construir el tipo penal de

⁷⁹ Considerando 8°, sentencia de TJOP de Iquique, Rit N° 140-2007.

⁸⁰ 2° TJOP de Santiago, de fecha 28 de septiembre de 2011, Rit N° 119-2011.



manera indubitada para el Tribunal (...)”⁸¹. En relación al segundo de los condenados, de nacionalidad boliviana, se acreditó que éste tenía la calidad de dueño de la carga- sustancia química controlada-, que se concertó previamente para realizar la operación de exportación de la aludida sustancia y que no se encontraba registrado ni autorizado en Bolivia para operar con este tipo de sustancias.

Señala el Tribunal que el delito de desvío de sustancias químicas esenciales ha sufrido pequeñas, pero significativas variaciones, “permitiendo fundamentalmente la ampliación en el contenido del elemento subjetivo del tipo y muy concretamente del dolo, el que sigue siendo directo, pero ya no exige que la conducta sea ‘a sabiendas’, sino simplemente que cualquiera de los verbos rectores sea realizado con el objetivo de destinar las sustancias a la preparación de drogas estupefacientes o sustancias sicotrópicas para perpetrar dentro o fuera del país algunos de los hechos considerados como delitos, ahora, en el marco de la Ley N° 20.000. Así considerado el tipo penal, se trata de actos preparatorios especialmente punibles, donde aparece multiplicidad de verbos rectores, presentando como dificultad particular el que la mayoría de la probanza suele tener carácter indiciario, por lo que la estructura lógica en la valoración de la prueba resulta vital en la construcción del tipo”⁸².

Negligencia inexcusable

Indicamos que en la sentencia dictada por el TJOP de Iquique, en causa Rit 119-2011, el tercer acusado fue condenado en virtud del inciso 2° del artículo 2° de la norma en estudio. Como cuestión previa, es menester señalar que en el juicio se probó que el acusado fue contratado como chofer para trasladar el Carbonato de Sodio. Su intervención, casi al final de la operación, lleva al Tribunal a descartar que haya actuado con conocimiento previo y directo, pero coincidiendo con la negligencia inexcusable del inciso 2° del artículo 2°. En esta determinación, influyó decisivamente las circunstancias particulares del acusado, toda vez que éste se desempeñaba como chofer desde hace más o menos diez años, por lo que “sabe necesariamente que la carga no puede ser transportada ni menos sacada del país sin la respectiva documentación, por lo que a lo menos debiera saber que aquello que traslada tenía un carácter ilícito (...) su experiencia le permitía precaver de alguna forma las eventuales implicancias de transportar carga sin respaldo documental, teniendo en cuenta las circunstancias fácticas de clandestinidad en que esta se desarrolló”.

El mismo TJOP de Iquique Rit N° 183-2007, en este caso desestimando la alegación deducida con carácter subsidiario por la defensa de uno de los imputados, señala:“ (...) más que negligencia inexcusable se acreditó a su respecto la existencia de una clara intencionalidad, pues pretender que sólo es posible aplicar el inciso 1° del artículo 2° de la ley N° 20.000 en aquellos casos en que se determine inequívocamente que la persona tenía el propósito de usar el ácido en la elaboración de

⁸¹ Considerando 6° del fallo antes citado.

⁸² Considerando 7° del fallo recién señalado.



la droga y luego usar ésta para traficarla, es exigir al Tribunal un imposible, ya que implicaría la capacidad de conectarse con la mente de otro ser humano y aprehender su contenido. Por el contrario, bastaría para arribar a un veredicto condenatorio, determinar con la prueba incorporada en el juicio, que la acusada sabía que lo que transportaba era ácido sulfúrico y a partir de la forma en que pretendía extraerlo del país, concluir más allá de toda duda razonable, que éste no podía ser más que utilizado con un propósito ilícito, que no era otro que la elaboración del alcaloide y que este proceso tenía como único objeto proceder posteriormente a la venta del mismo”⁸³.

⁸³ Considerando 9º, sentencia de TJOP de Iquique, Rit N° 183-2007.



ANEXO VI: Deficiencias legislativas que afectan al control

I) Marco Regulatorio

En Chile las normas administrativas que regulan las actividades con sustancias químicas controladas están contenidas, fundamentalmente, en el Título V de la Ley N° 20.000, que sanciona el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas y en el Decreto N° 1.358 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que establece Normas que Regulan las Medidas de Control de Precursores y Sustancias Químicas Esenciales dispuestas por la Ley N° 20.000. El marco regulatorio lo completan la Convención Única de 1961 sobre estupefacientes, el Convenio de Sustancias Sicotrópicas de 1971 y la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas de 1988.

II) Deficiencias normativas y necesidad de corrección a través de una reforma legal

Del examen de la normativa vigente, particularmente el Título V de la Ley N° 20.000, denominado “De las medidas de control de precursores y sustancias químicas esenciales”, se constata que ella presenta una serie de deficiencias que deben ser enmendadas por la vía de una reforma legal, que permita fortalecer el control administrativo que en esta materia debe realizar la Subsecretaría del Interior.

Este informe se refiere a uno de ellos, probablemente el más significativo, y que dice relación con la *falta de verbos rectores* de que adolece el artículo 55 de la Ley N° 20.000, lo que se traduce directamente en la falta de control y fiscalización de las principales actividades que pueden llevarse a cabo con sustancias químicas controladas, a saber: el comercio, la distribución, el transporte, el almacenamiento, la transformación y la disposición de dichas sustancias. De esta forma, la eficacia del control preventivo resulta seriamente afectada, marginándose, sin ningún motivo plausible, las operaciones que mayor repercusión y trascendencia se presentan en esta materia. Al margen de los efectos que ello puede tener en la prevención del desvío de precursores hacia la producción de drogas ilícitas, este factor también influye en la información que puede obtener y proporcionar el Estado, especialmente al momento de elaborar informes sobre el estado de la situación de las sustancias químicas controladas en nuestro país.

Por otra parte, se presente una *incoherencia sistemática* en nuestra legislación, específicamente entre la norma penal que tipifica el delito de desvío de sustancias químicas controladas (artículo 2° de la Ley N° 20.000) y la disposición administrativa que establece la obligación de inscripción en el Registro Especial de Usuarios de Sustancias Químicas Controladas (artículo 55 del mismo cuerpo legal). Esta inconsistencia, como se verá, tiene importantes efectos en la labor que debe realizar el Estado en la materia. En efecto, el artículo 2° contempla como verbos rectores la *producción, fabricación, elaboración, distribución, transporte, comercialización, importación, exportación, posesión o tenencia* de precursores o sustancias químicas esenciales, lo que contrasta inexplicablemente con las actividades reguladas que establece el artículo 55, las cuales se limitan a



la *producción, fabricación, preparación, importación o exportación* de sustancias químicas controladas. En este sentido, cabe tener presente que el objeto material de ambas disposiciones es el mismo, *precursores o sustancias químicas esenciales*, y que el objeto jurídico es también idéntico, *la seguridad y salubridad pública*. Es en este sentido, que la doctrina ha señalado la naturaleza de acto preparatorio especialmente punible que tiene el artículo 2° de la Ley N° 20.000⁸⁴.

La finalidad de los enunciados legales del Título V de la Ley N° 20.000 es, precisamente, prevenir el desvío de sustancias químicas esenciales a la elaboración ilícita de drogas, mediante un control administrativo sobre el comercio lícito. De esta manera, se podría evitar la intervención penal del Estado, con el consecuente ahorro de recursos que ello implica. No obstante, para que ello sea posible es indispensable que tanto la norma administrativa como la disposición penal, contemplen verbos rectores similares.

Esta contradicción es manifiesta, cuando se revisa la *exposición de los antecedentes jurídicos* que se tuvieron en cuenta para la dictación del Decreto Supremo N° 1.358, toda vez que este indica expresamente que la regulación se funda, entre otras normas jurídicas, pero primeramente, en el artículo 2° de la Ley N° 20.000.

La *historia de la Ley N° 20.000*, demuestra que el propósito inicial del proyecto presentado por el ejecutivo, apuntaba a controlar, al menos, la *comercialización* de sustancias químicas controladas, toda vez que el artículo originalmente propuesto por S.E. la Presidenta de la República, se refería expresamente a dicho verbo rector como conducta regulada. Ello resultaba plenamente concordante con la exposición realizada por el ejecutivo durante la tramitación del proyecto de ley, en la que se hizo presente la *falta de una herramienta básica para controlar* la elaboración y *circulación* de precursores y sustancias químicas susceptibles de ser utilizadas para la fabricación de drogas, de manera de conocer los movimientos de las mismas. En definitiva, y por razones que no fueron dadas a conocer, al menos de forma explícita, el Senado suprimió la comercialización de sustancias químicas controladas como actividad susceptible de control administrativo.

Un somero examen del *Derecho Comparado* en la materia, confirma lo que se ha venido sosteniendo. Así, en el Derecho colombiano se regula, a nivel interno, las actividades de compra, importación, distribución, consumo, producción y almacenaje de sustancias químicas esenciales. El Derecho peruano, por su parte, controla y fiscaliza el ingreso, permanencia, transporte o traslado y salida de Insumos Químicos así como la distribución, hacia y desde el territorio aduanero y en el territorio nacional. En la Unión Europea, en tanto, la regulación comunitaria abarca todo tipo de suministro, ya sea a título gratuito u oneroso, así como el almacenamiento, fabricación, producción, procesamiento, comercio, distribución o intermediación para el suministro de las mismas en la Comunidad.

⁸⁴ Politoff, Sergio, Matus, Jean Pierre y Ramírez, María Cecilia, *Lecciones de Derecho Penal chileno. Parte Especial*, 2ª ed., Editorial Jurídica de Chile, Santiago, 2004, pp. 599-600.



Por último, es necesario hacer notar que los defectos mencionados, tienen repercusión directa en los *compromisos internacionales* que el país ha adquirido en la materia. La Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Sicotrópicas, de 1988, establece en el N° 1 del artículo 12 que: “Las partes adoptarán las medidas que estimen adecuadas para evitar la desviación de las sustancias que figuran en el Cuadro I y el Cuadro II, utilizadas en la fabricación ilícita de estupefacientes o sustancias psicotrópicas...”. Con un tenor similar, el artículo 8. a) de la misma disposición dispone: “(...) las Partes tomarán las medidas que estimen oportunas para vigilar la fabricación y *distribución* de sustancias que figuren en los Cuadros I y II que se realicen dentro de su territorio...”. Finalmente, nos parece relevante consignar la postura que ha expresado el Ministerio Público, en el sentido de manifestar su preocupación por los términos en que se estableció la norma de control de carácter administrativo, toda vez que, como se ha sostenido, deja fuera de la regulación a las personas naturales o jurídicas que distribuyan, transporten o comercialicen dichas sustancias. Así lo ha expresado categóricamente el órgano de persecución penal: “(...) el Fiscal Nacional ha presentado observaciones a proyectos de ley que modifican la legislación de drogas en materia de sustancias sujetas a control, cubriéndose precisamente las actividades de distribución, comercialización y transporte de insumos químicos controlados”⁸⁵.

En suma, las razones expuestas demuestran que resulta imperioso reformar el artículo 55 de la Ley N° 20.000, en orden a incluir las siguientes actividades reguladas: la distribución, el transporte, la comercialización, el almacenaje, la transformación y la disposición de las sustancias químicas controladas.

⁸⁵ Rebolledo Latorre, Lorena, “Delito de desvío de sustancias químicas controladas”, en *Revista Jurídica del Ministerio Público*, 43 (2010), p. 138.