

Santiago, 16 de diciembre de 2021

Señor Javier Naranjo Solano
Ministro del Medio Ambiente
Ministerio del Medio Ambiente
Presente

Ref: Información presentada en Comité operativo para norma primaria en calidad del aire para COV's

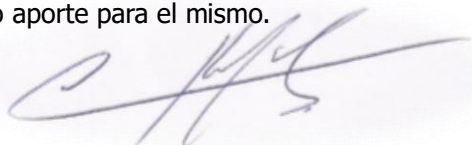
Estimado Ministro, por medio de la presente Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente – AEPA, organización técnica empresarial sin fines de lucro, actual participante del comité operativo ampliado sobre la norma primaria en calidad del aire para COV's, hacemos ingreso de información formal entregada en presentaciones realizadas por nuestra organización en el Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de la región de Valparaíso y en el Comité operativo ampliado sobre la norma primaria en calidad del aire para COV's, en su última sesión el pasado 07 de diciembre.

AEPA como representantes del gremio de empresarios se sustenta en la trayectoria de la Asociación, la cual nace el año 1999 por iniciativa de un conjunto de empresas y profesionales oferentes de bienes y servicios sanitario y ambiental que tiene como objetivo el promover el desarrollo sustentable y ser un referente técnico a nivel nacional que contribuya en la toma de decisiones, instalando de manera concreta la sustentabilidad como parte del desarrollo de Chile, contribuyendo técnicamente los conceptos y conocimientos sanitarios que están vinculados al cuidado de la salud de las personas y el medio ambiente.

Uno de los objetivos de este directorio es que la Asociación sea un referente técnico que colabora con los organismos del Estado de Chile, aprovechando nuestras capacidades, herramientas y competencias de las empresas y profesionales que integran la organización. Además, se ha diseñado y desarrollado una plataforma en todo el territorio nacional que sea capaz de levantar temas ambientales relevantes de las regiones de Chile y promover actividades que fomenten la incorporación de la componente ambiental en términos de conciencia, ya que será un elemento clave en las próximas décadas para un desarrollo sostenible y los desafíos que conlleva el cambio climático.

AEPA cuenta con 16 empresas desde pequeñas a grandes y 4 profesionales que son miembros activos, que ejercen actividades sanitarias, ambientales, gestión de residuos, valorización de residuos, consultorías, etc. Todos con una amplia trayectoria tanto en el país como en el extranjero, por lo que lo creemos que poner a disposición del comité esta plataforma de profesionales con su experiencia y conocimientos, será un valioso aporte para el mismo.

Saluda cordialmente,



Cristian Rojas Mariángel
Presidente de AEPA

Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente

Recomendaciones para Establecer Norma Primaria y de Emisiones COVs Fuentes Puntuales
I.- Estudio Emisiones de COV's según Inventarios MMA e información pública.

I.1.- Evaluación nivel país de inventarios emisiones COVs.

Se recopilan los antecedentes existentes en relación con los inventarios de emisiones de COVs que existen públicamente, así como también los antecedentes públicos que existen sobre el tema, distintos a las planillas, y donde se aprecia que existen discrepancias entre la realidad y lo registrado en las declaraciones juradas de RETC.

I.1.1.- Inventarios de fuentes estacionarias oficiales registradas en las planillas anuales

Para estos efectos se considerarán los totales de emisión país para las planillas de los años 2017v4 y 2018v4, los cuales se encuentran disponibles en el sitio web del MMA, también se mostrará la distribución de dichos totales por región, en ambos casos llama la atención que ambas planillas son la cuarta versión realizada al presente.

Es interesante decir que el inventario 2017v.4 coincide con lo informado por ENAP Refinería Aconcagua mediante sus cartas a SEREMI V Región, en cambio para el inventario 2018v.4 los valores aparecen significativamente menores con lo informado por cartas ENAP.

Para ENAP Quintero en ambos inventarios las emisiones están absolutamente minimizadas con respecto a lo informado en las cartas ENAP.

Tabla N° 1: Emisiones de COV's anuales públicamente disponibles

Año	Ton/año
2017v4	4.104
2018v4	4.019

A continuación, veremos cómo se distribuyen estas emisiones por Región en el país según declaración RETC:

Tabla N°2: Distribución de las Emisiones según RETC por Región

Región	2017	2018
Arica y Parinacota	8	8
Tarapacá	73	52
Antofagasta	607	281
Atacama	58	85
Coquimbo	64	32
Valparaíso	827	212
Libertador B. O'Higgins	102	99
Maule	185	203
Bío Bío	668	1302
Araucanía	116	199
Los Ríos	52	179

Los Lagos	180	167
Aysén	126	138
Magallanes	807	511
Metropolitana	231	551
Total	4.104	4.019

En la región de Valparaíso se produce una diferencia importante con respecto a las emisiones declaradas por ENAP mediante carta pública N°84/2020 de fecha 17 de junio de 2020, dirigida a Seremi de Valparaíso, donde dice que el año 2018 ENAP emitió 611 ton/año de COVs en la Refinería de Aconcagua con información actualizada de los inventarios de emisiones que dieron lugar a la aprobación de los Planes Operacionales de Refinería Aconcagua y Terminal Marítimo Quintero y no de 118 ton/año como figura en el inventario MMA 2018 Rev.4 con un total de 21 fuentes emisoras declaradas comparadas con las 101 fuentes emisoras declaradas en el año 2017 con un total de 431 ton/año para ese año por Refinería Aconcagua.

Algo similar ocurre con Terminal Quintero-ENAP, para el año 2018, el mismo inventario indica 0,012 ton/año y 1 fuente de emisión, en cambio ENAP, en carta pública N°84/2020 de 17 de junio de 2020, declara 98,8 ton/año para el 2018, sin indicar cantidad de fuentes de emisión, las cuales son señaladas en forma general.

En resumen, la Región de Valparaíso aparece en el inventario 2018 con 592 ton/año, cuando en realidad debe ser mínimo de un total de 804 ton/año con los aportes declarados por ENAP, tomando en consideración que otras empresas como Enex, Copec y Oxiquim aparecen completamente minimizadas en sus declaraciones, dando como resultado rectificado un Total País de 4.611 ton/año.

Información validada por carta ENAP N° 84/2020 dirigida a Seremi MMA Valparaíso.

Toda esta información además se valida si observamos la presentación realizada a la comisión del Medio Ambiente del Senado por la División de Calidad del Aire – Cambio Climático, titulada “Determinación de la Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV’s) en Concón, Quintero-Ventanas-Puchuncaví”. En el citado informe se valida plenamente las emisiones de COV’s declaradas por ENAP en su carta N° 84/2020 con fecha 17 de junio de 2020 donde se reconoce por la División Calidad del Aire-Cambio Climático del MMA un Total de 762 ton/año para el año 2019, así queda validada las 611 ton/año declaradas en la misma carta para el año 2018 y no, así como se indica en el inventario de emisiones del 2018 Rev4 donde ENAP figura con 118 ton/año.

En este estudio no se consideran los COV’s reales emitidos por Enex, Oxiquim y Copec, donde el 2018 figuran con un total de 0,068 ton/año, y 14 fuentes puntuales, en circunstancia que ambas empresas manejan almacenamiento de combustibles y solventes. Por ejemplo: Copec tiene una capacidad de almacenamiento en Quintero de 75.000 m3, y que según la RCA 299/99 se indicó que la planta contaría con un total de 66 estanques de almacenamiento que estarían equipados con sus correspondientes facilidades, número que posteriormente fue modificado por una resolución a 57 estanque y sin embargo declaran 0,01 ton/año con 2 fuentes de emisión.

Por otra parte Oxiquim maneja en sus instalaciones 16 hidrocarburos de acuerdo a lo informado en informe NILU “Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles en la Zona de Quintero-Puchuncavi”, en Apéndice A Anexo A, entre los cuales destacan Propano, Gasolina, Alcohol Isopropílico, Metanol, n-Propanol, Xilenos, Diesel, Hidrocarburos Alifáticos (EXXSOL D-40y ESCAID D 110), t-butilmercaptano 30% + dimetil sulfuro 70% entre los más relevantes señalado por informe NILU y según inventario MMA 2018 Rev.4 aparecen con 0,056 ton/año en circunstancia que por ejemplo hay tanques que tienen venteos, hay operaciones de trasvasije, carga y descarga de hidrocarburos volátiles entre otros.

Los errores u omisiones existentes en el inventario anual 2018 Rev. 4 son manifiestos e invalidan cualquier estudio que pueda hacerse basados en esta información.

Lamentablemente para muestra un botón, esta información discrepante, fue utilizada para la realización del informe del estado de avance de fecha 3 de diciembre de 2020 por la División de Calidad del Aire “Proceso de Elaboración de Norma de Calidad del Aire para COV Compuestos Orgánicos Volátiles” que fue adjudicado por la Universidad de Santiago de Chile en licitación 608897-35-LP20 por un monto de \$94.500.000 y con fecha de inicio 28 de agosto de 2020.

En el citado estado de avance, en la Tabla 1: Emisiones totales de COV por año según datos RETC a nivel nacional, para el año 2018 en página N°21, se consideran 4.018 ton/año en circunstancia que como ya consta que debieran ser un mínimo de 4.611 ton/año.

Por otra parte, la Tabla 1: Emisiones de COV's Correspondiente al Periodo 2019 construida en el Informe de Emisiones en el Marco de los Artículos 32 y 52 del D.S. N° 105/2018 MMA, elaborado por la SEREMI del MMA V Región tenemos lo siguiente para 3 comunas de la V Región:

TABLA 1: EMISIONES DE COVS CORRESPONDIENTES AL PERIODO 2019

N°	Instalación	COVs (t/año)
1	ENAP CONCON	762
2	LIPIGAS	155
3	ENAP QUINTERO	86
4	OXIQUIM	24
5	COPEC TPI	19,1
6	ABASTIBLE	19,0
7	COPEC PTA COMBUSTIBLES	17,0
8	BASF	9
9	GASMAR	4
10	STYROPECK	3
11	ENEL S.A	2
12	GNL	1
13	COPEC PTA LUBRICANTES	0,90
14	ENEX	5,E-03
Total		1.102,005

Fuente: SEREMI MMA

Nota: Corresponde a la autoridad competente fiscalizar las emisiones declaradas por las empresas

Para CQP tenemos en Inventario Año 2017v.4: 511 ton/año, en Inventario 2018v.4: 147 ton/año, informe 2019: 1.102 ton/año, este último informe es emitido por la oficina SEREMI del Medio Ambiente V región. Como última información disponible de inventarios públicos, se puede sugerir que hay un abierto error en la información u omisión en las estadísticas que puede influenciar la elaboración de la norma primaria de COV's en forma completamente negativa para la protección de la salud de las personas.

Por otra parte, en la página N° 35 titulada "Emisiones Industriales declaradas en el marco del PDA Concón-Quintero-Puchuncaví" muestran un cuadro mal construido de emisiones de los BETXy COV's, donde los totales de dicho cuadro no coinciden en absoluto con la tabla construida. En todo caso es pertinente aclarar que las emisiones de COV's tabuladas NO fueron declaradas en el marco del citado PPDA, ya que en el PPDA Concón-Quintero-Puchuncaví no se incluyeron las emisiones de los COV's "por no contarse con la información", a pesar de la existencia de esta, pero en el informe del avance citado se trata de incluir con un título errado y mal hecho, que no corresponde a la verdad t se omiten importantes empresas emisoras.

Emisiones Industriales declaradas en el marco del PDA Concón-Quintero-Puchuncaví

Empresa	Emisión (Ton/año)				
	Benceno	Etil Benceno	Tolueno	Xileno	COVs
Gasmar	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
GENER	S/I	S/I	S/I	S/I	1,0
GNL Quintero	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Linde	0,0	S/I	0,0	S/I	1,1
Lipigas	S/I	S/I	S/I	S/I	154,8
Oxiquim	S/I	S/I	S/I	S/I	0,1
PESQUERA QUINTERO S.A	0,0	S/I	0,0	0,0	0,3
Puerto Ventanas	0,0000225	0,0000267	0,0000435	0,00004	S/I
STYOPEK*	S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
Total Empresas	3,9	0,7	6,0	3,7	1090,0

Cada vez más y en la medida que se trabaja con la información disponible para fuentes puntuales, queda más en evidencia que hay un encubrimiento de ciertas empresas del área del petróleo y combustibles que no figuran en esta tabla con sus declaraciones por parte de los responsables de velar por los intereses de las personas y la salud pública.

A la vista de esta tabla, NO se cumple con el primer objetivo específico, página 12, del ya citado estado de avance, donde se señala que el consultor estudiará los inventarios de emisión y datos de calidad del aire existentes en el país para determinar cuáles son los principales COV's y las zonas predominantes de contaminación, que al utilizar un inventario 2018v.4 completamente alejado de lo realidad, a pesar de que las declaraciones de emisiones son declaraciones juradas

de las respectivas instalaciones y que viendo los antecedentes entregados al MMA por empresas como ENAP que transparentan sus emisiones a través de cartas dirigidas a la SEREMI V Región con motivo de establecer sus planes operacionales, los inventarios del MMA no concuerdan en absoluto con la información entregada por ENAP.

Nos enfrentamos ante un hecho grave de manejo de cifras que corresponden a una declaración jurada. Es imperioso establecer responsabilidades porque se está jugando con la fe pública.

En la página 31 del mismo informe, se habla de combustibles y de industria manufacturera por separado en nuestra opinión mal estructurada ya que ENAP aparece como industria manufacturera siendo el principal productor de combustible, situación que conduce a errores en los estudios de emisiones de COV's y sus fuentes puntuales.

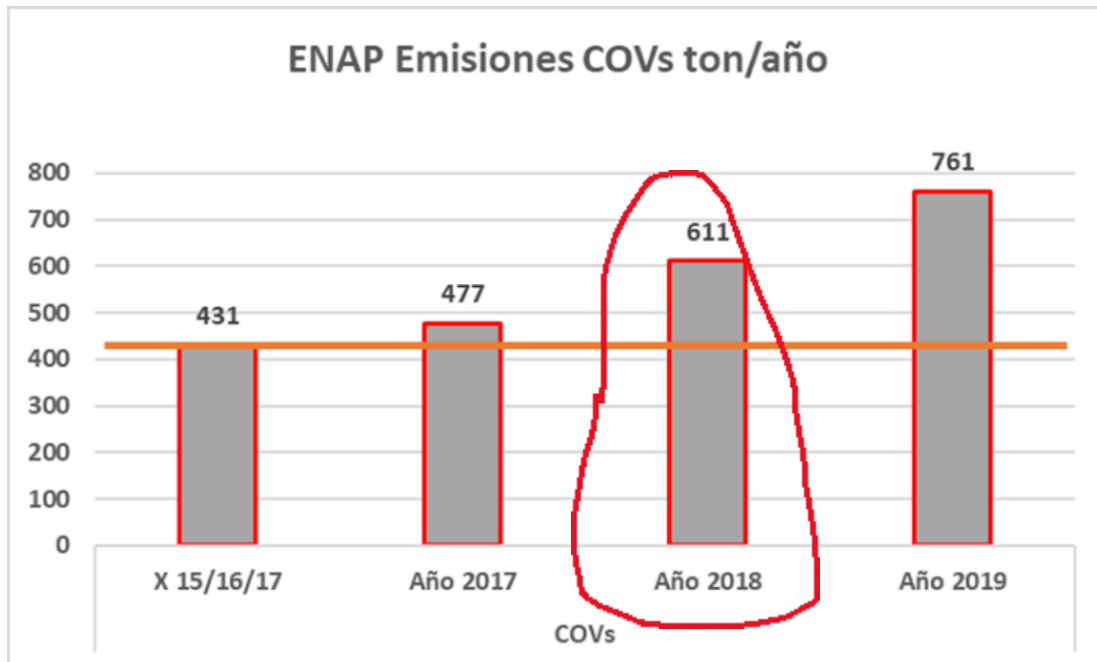
Como se verá en los próximos capítulos, donde esta situación se analizará más en detalle, en el Estado de Avance se omiten resultados más recientes para el benceno obtenidos en la Región de Valparaíso (2019), hay aproximadamente 8 años de diferencia con los mostrados para la región de Biobío, (ver página 37), donde la actividad industrial ha estado en constante crecimiento a lo largo de dichos años. Además, se señala el año 2012 que no se consideró tampoco. (Ver página 36).

Dentro de los "Antecedentes para crear una Norma Primaria de Calidad del Aire para COV's" se fija como fecha tope del Informe Final de USACH, junio 2021 (10 meses a contar de la fecha de inicio) y no se cuenta con dicha información a la fecha de este estudio, que, a pesar de los manifiestos errores en los datos, puede ser un aporte para la elaboración de la Norma, (Ver página 10).

"Uds se preguntarán ¿Porque puede ser un aporte?", y es porque en la página 14 se establece que el consultor realizará al menos una campaña de monitoreo de COV's, la cual utilizará diferentes metodologías de medición (tanto continuas como discretas), con una duración mínimade 2 meses, el (los) lugar(es) a monitorear serán establecidos previa autorización de la contraparte técnica del MMA.

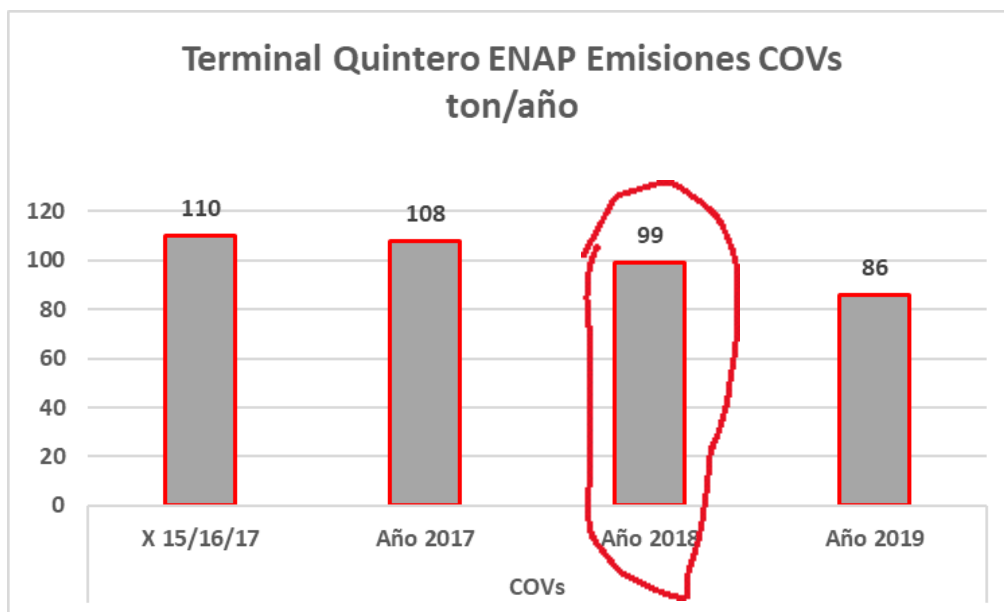
A continuación, veremos las emisiones reales declaradas en la Región de Valparaíso por ENAP Refinería Aconcagua y Terminal Quintero con motivo de su plan operacional:

Tabla N° 3: Emisiones declaradas por ENAP Refinería Aconcagua en carta pública N°84/2020 de 17 de junio de 2020



Nota: X representa el promedio de los años 2015/2016/2017 declarados por ENAP al sistema RETC según informa en carta N° 144/2018 de fecha 25 de octubre de 2018 a la oficina SEREMI MMA V Región y que a pesar de su existencia fueron omitidas en PPDA Concón, Quintero y Puchuncavi.

Tabla N° 4: Emisiones declaradas por Terminal Quintero ENAP en carta pública N°84/2020 de 17 de junio de 2020



Nota: X promedio años 2015, 2016 y 2017 valor que al igual que lo que sucedió con refinería Aconcagua también se omitieron en el PPDA Concón, Quintero y Puchuncavi.

Visto los antecedentes de las tablas N° 3 y 4, la distribución de las emisiones por Región con la corrección aplicada a la Región de Valparaíso, año 2018, queda como se muestra en la tabla N°5, es decir mínimo de 804 ton/año para Valparaíso y no de 212 como se indica en el Inventario 2018 Rev4.

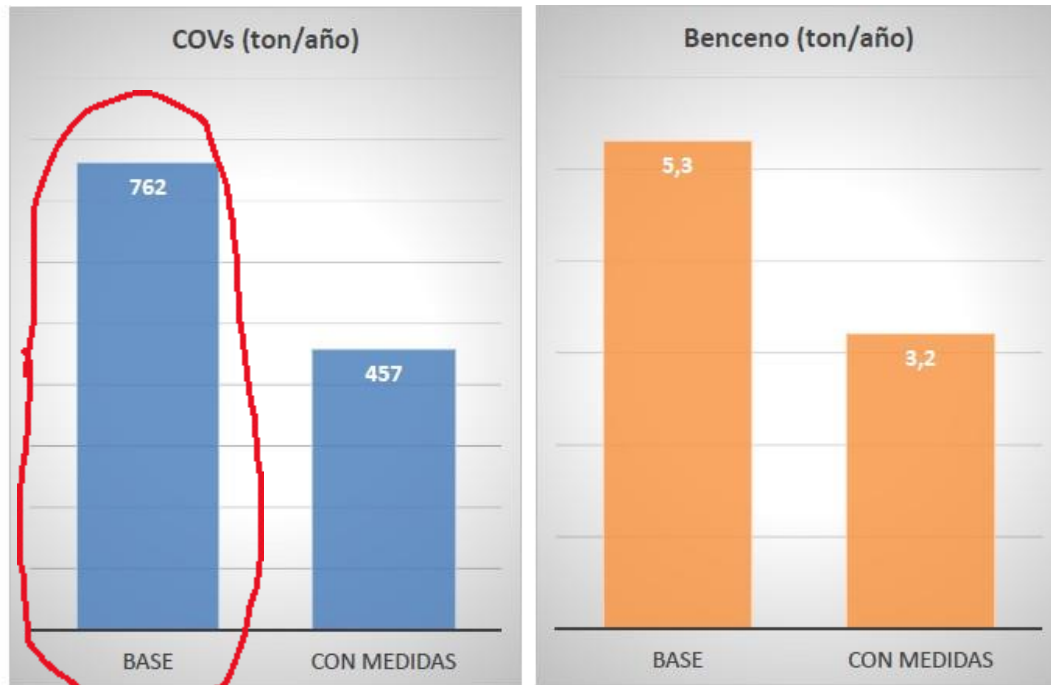
Tabla N°5: Distribución de las Emisiones por Región incluye corrección (ENAP) de Valparaíso

Región	2017 ton/año	2018 ton/año
Arica y Parinacota	8	8
Tarapacá	73	52
Antofagasta	607	281
Atacama	58	85
Coquimbo	64	32
Valparaíso	827	804
Libertador B. O'Higgins	102	99
Maule	185	203
Bio Bio	668	1302
Araucanía	116	199
Los Ríos	52	179
Los Lagos	180	167
Aysén	126	138
Magallanes	807	511
Metropolitana	231	551
Total	4.104	4.611

Analizando la tabla N°5, vemos que existen 5 regiones que concentran un total 3.919 ton/año de emisiones para el año 2018, faltando muchas empresas importante que realicen sus respectivas declaraciones, , que representa un 85% del total de las emisiones país, de las cuales tres regiones de las cinco cuentan con **Plan de Prevención y Descontaminación del Aire (PPDA)**, y representan un 57,62% del total de las emisiones, esto nos lleva a concentrar el análisis de los COV's en estas tres regiones, a pesar de los manifiestos errores u omisiones, para *intentar* establecer la respectiva norma primaria de COV's para todo el país.

Para aclarar cualquier duda que exista sobre la validación de las emisiones de Valparaíso, a continuación, se adjunta grafica que fue incluida en presentación hecha a la **Comisión del Medio Ambiente del Senado por la División Calidad del Aire y Cambio Climático, con fecha 6 de octubre de 2020 titulada "Determinación de la Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) en Concón, Quintero-Ventanas-Puchuncavi"** donde se establece una reducción de emisiones y medidas adicionales comprometidas por ENAP.

Tabla N° 6: Concón: Medidas Especiales de Control de COV's que incluye emisión real para el año 2019. En carta pública N°84/2020 de 17 de junio de 2020 ENAP



Considera: Reducciones producto del PLAN y medidas adicionales comprometidas por ENAP.

Como se puede apreciar la emisión de COV's graficada corresponde a la cifra declarada por ENAP en carta N° 84/2020 de fecha 17 de junio de 2020, donde la compañía actualiza los inventarios de emisiones con los cuales dieron lugar a la aprobación de sus Planes Operacionales tanto de Refinería Aconcagua como de Terminal Marítimo Quintero contemplados en el PPDA.

Este grafico valida la veracidad de la información entregada por ENAP en la citada carta al MMA y representa la realidad sobre las emisiones y pone en entredicho una vez más el inventario año 2018 Rev.4.

Posteriormente, en el capítulo III veremos que la situación de los BTEX es similar.

Por esto es fundamental **TRANSPARENTAR** la información disponible, las evidencias de la información pública disponible son irrefutables y lamentablemente afecta al PPDA de Concón – Quintero- Puchuncaví, **principal motor de la implementación de la Norma, cualquier cosa distinta a esto es caer en un autoengaño general del cual AEPA no se hace partícipe.**

A estas alturas no queda más que preguntarse porque no se dispone públicamente del inventario 2019, quizás la respuesta se encuentre en el siguiente documento: "Inventario de Emisiones en el Marco de los Artículos 32 y 52 del D.S. 105/2018: Informe de Emisiones para el año 2019" Elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente, Región de Valparaíso que declara las emisiones de COV's correspondiente al año 2019 de acuerdo con la siguiente tabla N° 6 mostrada en la página 4 de 14 del citado informe:

Tabla N° 7: Emisiones de COV's correspondiente al periodo 2019, Informe SEREMI V Región

TABLA 1: EMISIONES DE COVS CORRESPONDIENTES AL PERIODO 2019

N°	Instalación	COVs (t/año)
1	ENAP CONCON	762
2	LIPIGAS	155
3	ENAP QUINTERO	86
4	OXIQUIM	24
5	COPEC TPI	19,1
6	ABASTIBLE	19,0
7	COPEC PTA COMBUSTIBLES	17,0
8	BASF	9
9	GASMAR	4
10	STYROPECK	3
11	ENEL S.A	2
12	GNL	1
13	COPEC PTA LUBRICANTES	0,90
14	ENEX	5,E-03
Total		1.102,005

Fuente: SEREMI MMA

Nota: Corresponde a la autoridad competente fiscalizar las emisiones declaradas por las empresas

Informe de Emisiones Año 2019

Elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente Región de Valparaíso

Página 4 de 14

Viendo la Tabla N° 8 que se muestra a continuación, donde se compara las emisiones del Informe de Inventario 2018v.4 con las declaraciones del informe de emisiones 2019, SEREMI V Región nos encontramos que las emisiones de COV's para Concón – Quintero – Puchuncaví, según obligación de declarar por Art 32 del PPDA, **son 9 veces mayores a las reportadas en inventario 2018v4 para esas comunas.**

Para 2018 ENAP mediante carta a SEREMI V Región, ya indicada, declara una emisión de 611 ton/año valor en línea con lo declarado en el año 2019 y no 117,4 ton/año publicadas en el citado inventario:

Tabla N° 8: Comparativo de emisiones de COV's Informe 2018v4 versus Informe 2019 SEREMI V Región

N°	Instalación	COV's ton/año	
		Informe año 2018 V.4	Informe año 2019 SEREMI V Región
1	ENAP Concón	117,4	762
2	LIPIGAS	0,003	155
3	ENAP Quintero	0,066	86
4	OXIQUIM	0,056	24
5	COPEC TPI	0,01	19,1
6	ABASTIBLE	ND	19
7	COPEC PLANTA COMBUSTIBLE	0,003	17
8	BASF	0,25	9
9	GASMAR	0,68	4
10	STYROPECK	ND	3
11	ENEL S.A.	3,95	2
12	GNL	0,14	1
13	COPEC PLANTA LUBRICANTES	0,0015	0,9
14	ENEX	0,00013	0,005
Totales		122,6	1.102,005

Nota: Total V Región 2018V.4: 213,1ton/año

En 3 comunas de la V región, las emisiones de COV's 2019 aumentaron 5,2 veces con respecto al total de emisiones 2018v4 para todas las comunas de la V Región.

I.2.- Evaluación emisiones COVs de fuentes puntuales donde existen PPDA.

Las regiones que cuentan con PPDA y que representan el 57,62% de las emisiones de COV's país durante el año 2018 corresponden a las regiones del Biobío, Valparaíso y Metropolitana.

En la tabla N°9 se verá que regiones contribuyen en mayor grado a estos números y nos permitirá identificar las regiones con mayores efectos nocivos para la salud de las personas, así como también cómo se comportan estas regiones en comparación al compartimiento país:

Tabla N° 9: Regiones que más aportan en emisiones de COV's y que cuentan con PPDA

Región	Año 2017 ton/año	Año 2018 ton/año	Variación %
Metropolitana	231	551	138,5
Valparaíso	827	804*	-2,78
Biobío	668	1302	94,9
Totales 3 regiones	1.726	2.657	53,9
Total, País	4.104	4.611	12,35

* **emisiones corregidas por valor declarado por ENAP, falta corregir aportes de Enex, Copec y Oxiqum Quintero e incluir otras actividades importantes en las citadas regiones.**

A modo de información general las emisiones de COV's provienen de diversas fuentes consideradas críticas:

- Evaporación en patios de tanques de almacenamiento.
- Sistemas de trasvasije, carga y descarga de productos ligeros
- Situaciones de emergencia y escapes de válvula de seguridad, venteos.
- Emisiones fugitivas (válvulas, flange, conectores, sellos, etc).

Todas válidas a nivel nacional para Oxiqum, Copec, ENAP, Shell, Petrobras y otros donde no todas estas son consideradas, como, por ejemplo: las emisiones fugitivas que provienen de distintos componentes de las líneas de proceso, en la tabla N° 10 se enumeran las diferentes fuentes de emisiones fugitivas establecidas por la organización SOCMI – USA, (Synthetics Organic Chemicals Manufacturing Industry) que tienen sus factores de emisión respectivos, pero resulta más efectiva la forma de **calcular emisiones fugitivas utilizando el método EPA 21 para fugas de COV's.**

Tabla N° 10: Fuentes de Emisiones Fugitivas definidas por SOCMI – USA:

Componente	Fuente de Emisión Fugitiva
Válvulas	Anillos de sellado
Flange	Sellos de juntas de flange
Conectores	Puntos de Conexión
Bombas	Sellos de bombas
Compresores	Sellos de compresores
Dispositivos de alivio de presión	Empaquetaduras de los dispositivos o debilitamiento de resortes permitiendo el alivio a bajas presiones
Drenajes	Bypass de válvulas o válvulas cerradas de forma inadecuada
Terminales de línea abiertos	Bypass de válvulas o válvulas cerradas de forma inadecuada
Recipiente acumulador de venteos	Sellos de venteo
Sellos de agitadores	Sellos alrededor de agitadores
Sellos de puertas de acceso	Sellos alrededor de puerta

Fuente: Air Quality Control Handbook / E. Roberts Alley & Associates, Inc. 1998, McGraw-Hill

Por otra parte, y de acuerdo con estimaciones de emisiones de COV's para una refinería en España con capacidad de tratamiento de **10 Mton/año** y que está de acuerdo para su estimación con la aplicación del documento publicado el 24 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Unión Europea denominado "Decisión" y que "establece las **Mejores Técnicas Disponibles (MTD)** conforme a la **Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo**, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas y del registro de emisiones de estas empresas", en USA las MTD se denominan como MACT, (Maximum-Achievable Control Technology) Máxima Tecnología de Control Alcanzable, son las siguientes:

Tabla N° 11: Estimación de emisiones COV's para refinería española con capacidad de tratamiento de crudo de 10 Mton/año.

Proceso	Emisiones de COV's (ton/año)
Instalaciones de recepción de petróleo	260
Planta de tratamientos de agua residuales	400
Planta de producto	815
área de procesos	1.000
área de Tanques	1.820
Total	4.295

Considerando los antecedentes expuestos, tenemos la siguiente situación para el caso de las emisiones de COV's de las Refinerías Aconcagua, Biobío y San Gregorio de nuestro país, en donde estas refinerías suman un total de procesamiento de crudo de 11,4 Mton/año según información disponible en la página web de Estadísticas SEC.

Tabla N° 12: Emisiones según Inventario de Emisiones 2018 Rev.4 del MMA para las Refinerías Aconcagua, Biobío y San Gregorio:

Refinería	Emisiones de COV's (ton/año)
Aconcagua (Concón/Aconcagua)	118,7
Biobío	29,5
San Gregorio	98,5
Total	246,7

Nota: Inventario de emisiones 2018 Rev. 4 del MMA corresponde al último inventario público disponible

Tabla N° 13: Emisiones declaradas por Refinería Aconcagua por carta pública a MMA y RETC Inventario 2018 Rev. 4 para Biobío y San Gregorio:

Refinería	Emisiones de COV's (ton/año)
Aconcagua (Concón/Quintero)	710
Biobío	29,5
San Gregorio	98,5
Total	838

Las diferencias son sustancialmente apreciables. Sic.

I.3.- Definir puntos críticos de emisiones COV's

Tres regiones de las cinco presentadas, son las que aportan las mayores emisiones de COV's provenientes de fuentes puntuales, las cuales en su conjunto han experimentado un aumento en sus emisiones de un año para otro del orden del 53,9% comparado con el aumento 12,35% experimentado en todo el país.

Estas emisiones se concentran en los siguientes sectores productivo para cada región:

Tabla: N° 14: Mayores sectores generadores de emisiones de COV's año 2018 en regiones con PPDA.

Región	Actividad	ton/año	Participación %
Metropolitana 551 ton/año	Ind. Agropecuaria y Silvicult	340	92,7
	Otras Actividades	72	
	Ind. Papel y Celulosa	56	
	Generación Energía	43	
Valparaíso 804 ton/año	Industria Manufacturera	611	97,5
	Terminales Marítimos	108	
	Generación de Energía	60	
	Extracción de Minería	5	
Biobío 1302 ton/año	Ind. Papel y Celulosa /Mad.	898	83,3
	Producción de metal	75	
	Otras Actividades	58	
	Combustibles	30	
	Generación de Energía	23	

Nota: 1.- Los terminales marítimos excluyen el aporte de las recaladas de naves involucradas que no es nada de despreciable.

2.- En Valparaíso Industria Manufacturera es la clasificación dada para Refinería Aconcagua en inventario 2018 Rev.4

Viendo la tabla N°14 se puede apreciar que existe una información muy parcializada, como, por ejemplo: para la Región Metropolitana no aparecen entre las emisiones más importantes correspondientes a la actividad de Combustibles, donde existen plantas de almacenamiento, manipulación, trasvasije y carguío de combustibles principalmente en la comuna de Maipú.

A lo largo de Chile existen más de 30 instalaciones de combustibles, incluidos terminales portuarios, con declaraciones de emisiones de COV's absolutamente minimizadas u omitidas en el último inventario público disponible.

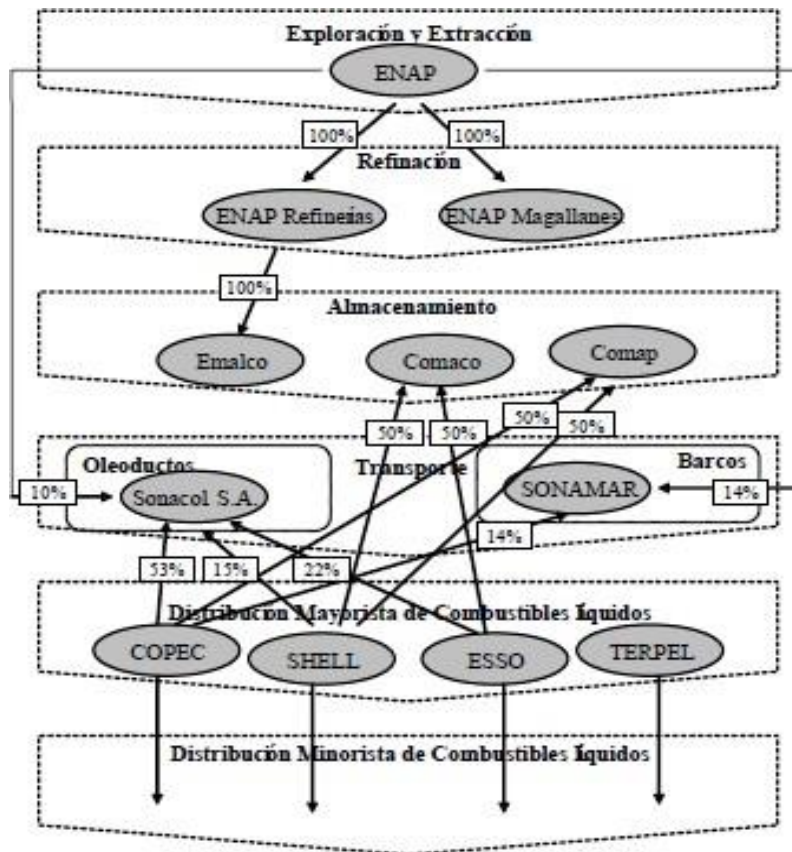
Analizando en detalle la situación descrita anteriormente de la Industria Petrolera y de Combustibles de Chile, existe una red importante de **Producción e Importación, Almacenamiento, Carga, Descarga, Transferencia y Mantenciones de hidrocarburos y sus derivados**, a lo largo del país, existiendo en algunas localidades más de una instalación, ver Tabla N° 15:

Tabla N° 15: Localidades que muestra la Distribución de Refino, Almacenamiento y otras Actividades del Combustible en Chile



Como veremos a continuación existen relaciones patrimoniales de las Empresas en la industria del Petróleo y Combustibles:

Tabla N°16: Relaciones Patrimoniales de Empresas de la Industria del Petróleo



Observando la tabla N° 16, quizás pareciera poder explicarse, en parte, **porque las declaraciones de COV's son muy similares y minimizadas para esta actividad a lo largo del país**, donde se mueve más de 17 millones de m³ de combustibles, tal como se verá a continuación a través del análisis de los datos estadísticos de la SEC.

Este cuadro de relaciones patrimoniales fue construido en el año 2009 y a la fecha los actores han experimentado algunos cambios tales como:

- SHELL: hoy manejada por Empresa Nacional de Energía ENEX SA, distribuidor nacional desde el momento que SHELL Chile SACI se retiró del mercado chileno.
- ESSO: sus plantas e instalaciones fueron compradas por Petrobras al momento del retiro de Esso del mercado chileno.
- TERPEL: adquirida por COPEC

Todas importantes fuentes de emisiones de Benceno para el caso de las gasolinas y COV's para el resto de los combustibles que tienen un contenido de aromáticos que fluctúa entre el 20 y 30 % dependiendo de su fuente de origen y procesamiento.

Veamos ahora los volúmenes de combustibles líquidos que se manejan a nivel nacional a través de esta red de refinación de crudo, terminales portuarios y plantas de almacenamiento según información recopilada de las estadísticas de la SEC mostradas en las tablas N° 17 y 18, siempre para el año 2018, que es el último año de inventario de emisiones disponibles en el sitio web del MMA, y así poder, contrastar las emisiones de COVs declaradas para tales volúmenes de hidrocarburos:

Tabla N°17: Total Nacional de Ventas 2018 de Derivados del Petróleo m3:

VENTAS DE C.L	VENTAS DE GLP (2)	TOTAL DE VENTAS
17.108.604	2.417.554	19.526.158

(2) Valor obtenido de las ventas nacionales de GLP (en ton) transformadas a m3 utilizando la densidad de 0,55 ton/m3 de Enero a Julio y de 0,508 ton/m3 de Agosto a Diciembre.

Fuente: estadísticas SEC

Tabla N 18: Ventas Anuales en m3 2018 por Canal de Distribución para Combustibles Líquidos

TIPO DE COMBUSTIBLE	VENTAS DIRECTAS DE ENAP	VENTAS DE COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS	TOTALES
GASOLINA_93_SP	3.282	2.644.481	2.647.763
GASOLINA_95_SP	-	1.518.177	1.518.177
GASOLINA_97_SP	571	496.848	497.419
GASOLINA_AVIACION_100-130	-	1.263	1.263
KEROSENE_AVIACION	8.404	1.630.277	1.638.680
KEROSENE_DOMESTICO	117	143.189,85	143.307
P_COMBUSTIBLE_180	68.085	292.642	360.726
P_COMBUSTIBLE_5	-	6.035	6.035
P_COMBUSTIBLE_6	-	531.803	531.803
P_DIESEL_A1	66.078	4.439.724	4.505.802
P_DIESEL_B1	57.330	5.059.110	5.116.440
P_DIESEL_B2	-	-	-
P_DIESEL_INVERNAL	1.278	127.321	128.599
DIESEL MARINO	12.590	-	12.590
Total	217.734	16.890.870	17.108.604

Fuente: Estadísticas SEC

A continuación, en la tabla N° 19, veremos las ventas de combustibles líquidos de las Compañías Distribuidoras y ENAP por región al año 2018 en m3 y estos volúmenes asociados a las plantas de refino y/o almacenamiento para venta al por mayor, también por Región.

Tabla N°19: Plantas de refino de petróleo y almacenamiento de combustible, Volumen de ventas, números de Estanques (Tk) y Volúmenes de Almacenamientos por Región. –

Región	Plantas/ Instalaciones	Volumen m3 Venta 2018	Cantidad Tk	Volumen Total TK m3	Rotación Mensual
Arica y Parin.	1	235.751	7	13.600	1,44
Tarapacá	1	687.866	7	37.025	1,55
Antofagasta	2	2.340.667	8	121.443	1,61
Atacama	2	709.144	8	51.330	1,15
Coquimbo	2	698.003	9	33.006	1,76
Valparaíso (1)	4	1.467.427	15	257.779	0,47
O'Higgins	1	653.542	7	12.600	4,32
Maule	2	908.568	N.D.	N.D.	N.D.
Biobío (1)	5	1.803.632	23	51.718	2,9
Araucanía	0	585.947	0	0	0
Los Ríos	0	358.202	0	0	0
Los Lagos	1	902.181	11	74.893	1,4 (2)
Aysén	1	158.392	7	17.400	0,76
Magallanes	9	299.042	N.D.	N.D.	N.D.
Metropolitana	6	5.300.233	45	365.220	1,21
Totales	35	17.108.604	147 (1)	1.036.014	-

(1) No se incluyen estanques ENAP

(2) Se incluyen volúmenes de venta de la región de Los Ríos + Los Lagos

Fuente propia con datos estadísticos de la SEC.

Así también y de acuerdo con la tabla N° 20, los volúmenes de venta anual versus ton/año de COV's para el año 2018v4.

Figura 7. Tanques de cilindro con techo fijo

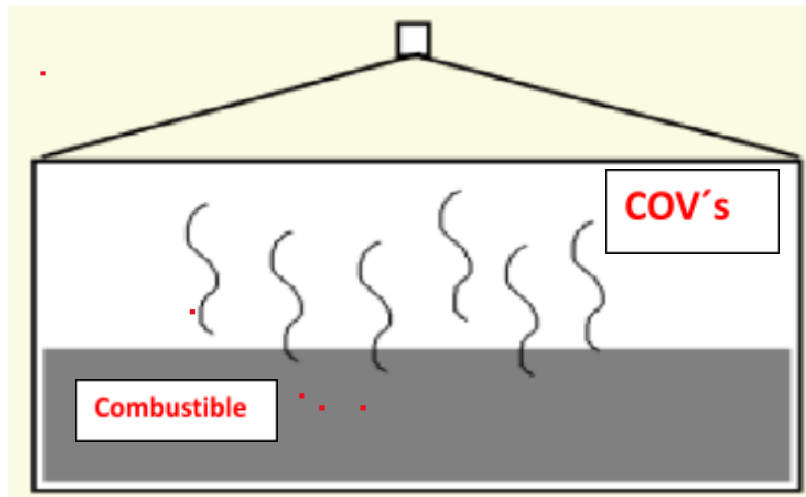


Tabla N°20: Volúmenes de Combustibles Líquidos por Región asociados a las plantas de refino y almacenamiento considerando las toneladas de COV's tomadas del Inventario 2018 Rev.4 del MMA versus Volúmenes de Ventas de las estadísticas SEC 2018.

Región	Plantas Refino y/o Almacenamiento y/o Terminal Marítimo	Venta Volumen (m3) Combustible Líquido 2018	COV's 2018 Declarados ton/año
Arica y Parinacota	1	235.751	0,04
Tarapacá	1	687.866	0,009
Antofagasta	2	2.340.677	9,35
Atacama	2	709.144	0,003
Coquimbo	2	698.003	0,008
Valparaíso	6	1.467.427	117,5
Lib. B. O'Higgins	1	653.542	0,013
Maule	2	908.568	0,007
Biobío	4	1.803.632	29,66
Araucanía	0	585.944	0
Los Ríos	0	358.202	0,00018
Los Lagos	1	902.181	0,025
Aysén	1	158.392	0,01
Magallanes	8	299.042	98,5
Metropolitana	6	5.300.233	0,66
Total	36	17.108.604	255,8

Fuente: Estadísticas SEC e Inventario COV's 2018 Rev.4 MMA

A simple vista y sin tener un ojo experto, las emisiones de COV's para la actividad de Combustibles simplemente no se compadecen con los volúmenes manejados a nivel nacional.

De todos estos sectores productivos de la actividad petrolera, es Valparaíso la región que cuenta con antecedentes más actualizados, empíricos y completos de los COVs, producto del estudio

NILU/MMA realizado el 2019, donde se identifican y analizan los hidrocarburos ligeros y los BETX dentro de los COV's, así mismo, se identifican más de 23 componentes de COV's en la zona de Concón producto de la actividad petrolera clasificada como Industria Manufacturera.

I.3.1- Resultados Campaña Preliminar (Screening) de medición de COV's

Tabla N° 21: Mediciones de COV's y BTEX para Concón

Fecha	Rango Horario		Estación	Viento		COV's		Concentración en ug/m3				
				Dirección	Velocidad m/s	Tenax	Totales 14	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	m-xileno	o-xileno
15-11-2018	6:34	6:50	Concón 1 Calle San Agustín/Ruta F30E	SSE	1	-	324	3,3	13,7	17,8	81,9	27,7
15-11-2018	6:59	7:14	Concón 2 Calle 13/Cortes	SSE	1	-	147	1,5	5,0	3,0	14,6	4,3
15-11-2018	7:19	7:34	Concón 3 Calle 13/Sta.Margarita	SSE	1	-	185	1,5	7,4	6,0	25,1	8,8
16-01-2019	14:54	15:09	Concón 4 Ruta F-32	SW	6	362	408	1,4	21,6	40,8	233,4	94,8
18-01-2019	2:44	2:55	Concón 5 Calle 14/San Agustín	SE	2	254	434	3,8	24,2	25,3	150,7	54,4
18-01-2019	3:17	3:25	Concón 6 Calle 12/Vergara	SE	2	187	236	2,5	15,6	15,2	96,3	35,7
18-01-2019	3:34	3:38	Concón 7 Calle 14/Cortes	SE	2	-	110	0,8	4,7	4,8	24,2	9,5
18-01-2019	3:57	4:07	Concón 2 Calle 13/Cortes	E	1	125	58	0,4	2,5	2,2	11,6	4,7

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, "Huella Digital de COV's en la zona de Quintero y Puchuncavi. Resultados de la campaña preliminar (screening) de medición de COV's. Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

Tabla N° 22: Mediciones de COV's e Hidrocarburos Ligeros para Concón

Fecha	Rango Horario		Estación	Viento		COV's		Concentración en ug/m3								
				Dirección	Velocidad m/s	Tenax	Totales 14	Etileno	Eteno	Etano	Propeno	Propano	i-butano	n-butano	i-pentano	n-pentano
15-11-2018	6:34	6:50	Concón 1 Calle San Agustín/R F30E	SSE	1	-	324	1,5	2,4	3,1	1,8	29,7	18,5	25,4	47,1	50,1
15-11-2018	6:59	7:14	Concón 2 Calle 13/Cortes	SSE	1	-	147	0,5	1	4,2	2,5	23,3	14,0	17,4	26,5	29,5
15-11-2018	7:19	7:34	Concón 3 Calle 13/Sta.Margarita	SSE	1	-	185	1,4	1,6	1,7	53,0	29,9	24,5	7,6	5,4	5,2
16-01-2019	14:54	15:09	Concón 4 Ruta F-32	SW	6	362	408	0,3	0,6	0,3	0,3	1,1	0,7	0,7	7,4	4,7
18-01-2019	2:44	2:55	Concón 5 Calle 14/San Agustín	SE	2	254	434	1	1,6	5,7	5,5	57,6	21,7	21,7	45,2	21,2
18-01-2019	3:17	3:25	Concón 6 Calle 12/Vergara	SE	2	187	236	0,7	1,1	1,8	1,7	20,4	7,5	7,5	21,5	11,6
18-01-2019	3:34	3:38	Concón 7 Calle 14/Cortes	SE	2	-	110	0,7	1,2	7,2	1,6	27,6	6,5	6,5	11,2	6,3
18-01-2019	3:57	4:07	Concón 2 Calle 13/Cortes	E	1	125	58	0,5	0,8	2,2	0,8	19,2	2,4	2,4	5,4	5,5

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, "Huella Digital de COV's en la zona de Quintero y Puchuncavi. Resultados de la campaña preliminar (screening) de medición de COV's. Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

Tabla N° 23: Consolidado de huella de COV's preliminar del estudio NILU

Estación	Viento		COV's Concentración ug/m3			
	Dirección	Velocidad m/s	Tenax	Totales 14	C2 - C5	BTEX
Concón 1 Calle San Agustín/R F30E	SSE	1	-	324	180	144
Concón 2 Calle 13/Cortes	SSE	1	-	147	119	28
Concón 3 Calle 13/Sta.Margarita	SSE	1	-	185	136	49
Concón 4 Ruta F-32	SW	6	362	408	16	192
Concón 5 Calle 14/San Agustín	SE	2	254	434	176	258
Concón 6 Calle 12/Vergara	SE	2	187	236	71	165
Concón 7 Calle 14/Cortes	SE	2	-	110	66	44
Concón 2 Calle 13/Cortes	E	1	125	58	37	21
Promedio				237,75		

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, "Huella Digital de COV's en la zona de Quintero y Puchuncavi. Resultados de la campaña preliminar (screening) de medición de COV's. Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

Visto los **resultados preliminares** se procedió a realizar un monitoreo de COV's para toda la zona comprendida entre Concón – Quintero – Puchuncavi, para el caso de Concón se tomaron muestras en tres lugares que se muestran en el siguiente cuadro:

Área de estudio	N°	Coordenadas UTM	Sitio de muestreo	Descripción
Concón	1	E:265277.6 N:6354225.7	CASA ALEJANDRA	Calle 12 / Calle Cortés
	2	E:266273.8 N:6354355.7	CONCÓN4	Camino F-32
	3	E:265518.6 N:6354357.7	CONCÓN5	Calle 14/ Calle San Agustín



Figura 10: Mapa de muestreo en el área de Concón (vista sur)

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, "Huella Digital de COV's en la zona de Quintero y Puchuncavi. Resultados de la campaña preliminar (screening) de medición de COV's. Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

De las 3 estaciones indicadas en informe NILU en el mapa de muestreo adjunto, solamente se informó los resultados obtenidos en la estación Concón N° 5 y se realizaron mediciones puntuales en las otras 2 estaciones, 2 para Concón N°4 y 4 mediciones para Casa Alejandra, 2 exterior y 2 interior, sin entregarse ninguna explicación acerca de esta falta de mediciones comprometidas en el informe NILU tal cual se verá en la Tabla N° 24: **Mediciones Fase 2: Huella Digital de COV's estaciones que se indican.**

De acuerdo con el mapa de muestreo área de Concón y conociendo la topografía del terreno, la **estación Casa Alejandra** se ubica a 3 cuadras cerro arriba de la refinería, sobre la altura de las antorchas, entre 30 y 50 metros de altura con respecto a la planta, **Concón 5** se encuentra a 1

cuadra de la Refinería prácticamente al mismo nivel de esta, finalmente **Concón 4** se encuentra en posición NW, entre la refinería y el río Aconcagua sobre la ruta F32, al mismo nivel que se encuentra la refinería.

Es importante la topografía del terreno ya que no favorece a los grupos residentes aledaños a la refinería, todos grupos habitacionales aledaños clasificados por NILU como inserto en zona industrial por la presencia de la refinería. Hacia más el interior entre Cortes y Vergara la refinería construyó una población conocida como población ENAP, para información de quienes piensan que la solución es mover la ciudad de Concón. Sería interesante realizar un estudio socioeconómico si resulta más rentable mover la ciudad o la Refinería.

Los resultados obtenidos dieron origen a un informe final **NILU** denominado **“Fase 2: Huella Digital de COV’s en el Área de Concón y Quintero – Puchuncavi” de Smichdbauer y Lopez-Aparicio del Norwegian Institute for Air Research** cuyos resultados se presentan a continuación y corresponden básicamente a la estación Concón N°5. A pesar de indicarse un monitoreo de 3 estaciones, en dos estaciones se realizaron un total de 5 muestras, en circunstancia que, en una de ellas, la estación Casa de Alejandra (Cortes/Calle Cortes) presentó los niveles más altos de COV’s en el estudio preliminar realizado NILU con muestras puntuales realizadas en verano/otoño y primavera y no en invierno, ver tabla N° 24: **Mediciones Fase 2: Huella Digital de COV’s año 2019 para estaciones que se indican.**

Para el caso Estación Alejandra ver tabla N° 28: Consolidado con mediciones de emisiones interior (muestreos Tenax) y exterior (muestreo Canister) realizadas en Estación Casa Alejandra (calle Cortés/calle 12), no se cumplió con lo propuesto por NILU para el monitoreo fase 2.

Tomando el promedio de las 3 únicas mediciones exteriores obtenidas en Casa de Alejandra tenemos 351,78 ug/m³ de COV’s, concentración que sobrepasa en 2,1 veces el valor promedio de todas las mediciones, donde predomina la estación N° 5.

Tabla N° 24: Mediciones Fase 2: Huella Digital de COV's año 2019 para estaciones que se indican.

Fecha	Rango Horario		Estación	Viento		ug/m ³
				Dirección (hacia)	Velocidad m/s	Totales 14
01-02-2019	4:34	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	353,77
09-05-2019	22:39	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	435,16
27-10-2019	1:20	1:20	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	266,43
07-05-2019	8:27	8:57	Concón 4 Ruta F32	N	2	119,04
06-06-2019	7:05	7:20	Concon 4 Ruta F32	NE	1	163,34
05-07-2019	6:55	7:10	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NW	2	279,56
07-08-2019	22:43	22:57	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	3	149,64
08-08-2019	2:00	2:15	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	4	209,41
08-08-2019	4:30	4:45	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	2	186,52
08-08-2019	8:18	8:33	Concon 5 Calle 14/San Agustín	W	2	265,81
08-08-2019	12:20	12:35	Concon 5 Calle 14/San Agustín	E	1	26,1
29-08-2019	12:05	12:20	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	28,27
29-08-2019	16:45	17:00	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	3	25,42
29-08-2019	20:51	21:06	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	5	126,44
30-08-2019	0:41	0:56	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	4	256,94
30-08-2019	4:57	5:12	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	1	309,44
24-09-2019	18:44	18:59	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	20,63
24-09-2019	22:20	22:35	Concon 5 Calle 14/San Agustín	W	1	60,65
25-09-2019	1:05	1:20	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NW	1	35,61
25-09-2019	3:55	4:10	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NW	1	76,72
25-09-2019	7:00	7:15	Concon 5 Calle 14/San Agustín	S	1	67,58
25-09-2019	10:28	10:42	Concon 5 Calle 14/San Agustín	SE	3	34,07
09-10-2019	15:50	16:05	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	7	22,89
09-10-2019	20:15	20:30	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	1	46,3
09-10-2019	23:44	23:59	Concon 5 Calle 14/San Agustín	W	1	182,25
10-10-2019	3:50	4:05	Concon 5 Calle 14/San Agustín	W	1	188,45
10-10-2019	8:11	8:26	Concon 5 Calle 14/San Agustín	S	1	711,4
10-10-2019	13:10	13:25	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	5	40,5
14-11-2019	3:54	4:09	Concon 5 Calle 14/San Agustín	N	3	154,23
14-11-2019	6:54	7:09	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	212,09
14-11-2019	10:36	10:51	Concon 5 Calle 14/San Agustín	NE	5	42,29
Promedio						164,41

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, Fase 2: "Huella Digital de COV's en el área de Concón – Quintero y Puchuncaví. Resultados de la campaña final de medición de COV's.

Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

En presentación hecha a la Comisión del Medio Ambiente del Senado por la División Calidad del Aire y Cambio Climático, con fecha 6 de octubre de 2020 titulada "Determinación de la Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) en Concón, Quintero-Ventanas-Puchuncaví" se indica en la página N°10: mediciones puntuales con muestreo de 30 minutos, en circunstancias que el tiempo de muestreo fue de 15 minutos: 7 de 33 mediciones sobre 5 ug/m³. Norma anual de la Unión Europea = 5 ug/m³ para el año 2000, según Directiva 2000/69/CE (Directiva 2008/50/CE). A partir de 2010 la norma es de 0 ug/m³.

Segundo, en estricto rigor la norma UE hoy día 21 años después es de 0 ug/m³ y no de 5 ug/m³ fijado en el año 2000. Clara demostración de la gravedad que representa el benceno para la salud de las personas.

La EPA también estaría recomendando 0 ug/m³, de hecho, para el caso del benceno en el agua ha establecido un límite de 5 ppb (15 ug/m³) y ha establecido una meta de 0 ppb o 0 ug/m³ de benceno en el agua potable, y en cuerpos de agua como ríos y lagos debido a su efecto cancerígeno.

A continuación, en la tabla N° 25, se muestran mediciones con sistema TENAX realizadas al interior de casa habitación de Alejandra y los valores obtenidos:

Tabla N° 25: Mediciones con sistema muestreo Tenax Interior domicilio:

Fecha	Rango Horario		Estación	COV's ug/m ³
				Tenax
17-01-2019 (1)	4:31	NR	Interior Casa	466,6
18-01-2019 (2)	3:51	4:06	Interior Casa	1986,3

Nota (1): Olor pesado y desagradable. Se identifican 26 compuestos

**Nota (2): Mediciones realizadas entre Nov. 16,22,25 y Dic. 5,8,9,28. Episodio de olor.
Compuestos identificados 25**

Fuente: Schmidbauer, Norbert y Lopez-Aparicio Susana, NILU, Norwegian Institute for Air Research, "Huella Digital de COV's en la zona de Quintero y Puchuncavi. Resultados de la campaña preliminar (screening) de medición de COV's. Nota del autor: incluye Concón a pesar de no ser incluido en el título del documento NILU, MMA

Realizando un cuadro comparativo de las mediciones de COV's al exterior en la estación Casa Alejandra con las obtenidas al interior, que se muestra en la tabla N° 28: Consolidado mediciones interior y exterior de Casa Alejandra, se aprecia una situación preocupante en el interior del domicilio, producto del alto nivel de emisiones de COV's de las fuentes puntuales de la refinería que dejan expuestas de manera permanente a los COV's a los habitantes de cada domicilio circundante, generando una situación de exposición crónica a estos, con todos los efectos sobre el confort y salud de las personas afectadas.

Claramente se aprecia un aumento de las concentraciones a niveles interior producto de la interacción con los niveles de concentraciones del exterior, más aun observando la composición de los compuestos detectados y medidos, que claramente indican su origen en la volatilidad de hidrocarburos de derivados del petróleo, donde en dos informes, incluidos a continuación, se identificaron 26 y 25 COV's con concentraciones mayor a 1ug/m³ interior de Casa de Alejandra.

Tabla N° 27: Resultados de análisis interior casa Alejandra muestreados con Tenax TA y muestreado con jeringa por el residente.

Informe NILU 7/20199

Customer	Ministerio del Medio Ambiente	
Sample id / tube id	Concon domestic house / 223	
sampling on Tenax TA with syringe by resident	18 January 2019 time 03:51-04:06	
between 01:00 and 06:00 on november 16,22 25 and december 5,8,9,28	odor episodes	
compound chemical name	concentration	CAS NR
	'Toluene-equivalents' (µg/m3)	
2-propanone (acetone)	120.3	67-64-1
acetic acid ethylester (ethylacetate)	29.4	141-78-6
1-butanol	29.9	71-36-3
toluene	720.1	108-88-3
ethylcyclohexane	124.0	1678-91-7
hexanal	55.6	66-25-1
ethylbenzene	47.1	100-41-4
p- and m- Xylene (1,4 og 1,3 dimethylbenzene)	235.9	106-42-3
o-xylene (1,2-dimethylbenzene)	121.2	95-47-6
decane	18.2	124-18-5
beta pinene	47.5	127-91-3
pentanoic acid	14.4	109-52-4
1,2,4-trimethylbenzene	33.6	95-63-6
limonene	29.3	138-86-3
6-methyl-5-heptene-2-one	27.7	110-93-0
benzaldehyde	41.6	100-52-7
undecane	56.1	1120-21-4
4-ethyl-1,2-dimethylbenzene	15.2	934-80-5
hexanoic acid	39.5	142-62-1
2-hydroxy benzaldehyde (salicylaldehyde)	26.7	90-02-8
nonanal	73.2	124-19-6
dodecane	14.3	112-40-3
tridecane	17.6	629-50-5
2,2,4,4,6,8,8-heptamethylnonane	17.5	4390-04-9
benzothiazole	30.4	95-16-9
total concentration of compounds with concentration above 1µg/m3	1986.3	
number of identified compounds	25	

Es válido preguntarse por qué no se tienen más análisis en dicha estación en el exterior, más aun observándose los valores medidos que se muestran en la **tabla N° 21: Consolidado con mediciones de emisiones interior (muestras Tenax) y exterior (muestreo Canister) realizadas en Estación Casa Alejandra (calle Cortés/calle 12) donde se aprecia que para muestreo Canister en el exterior se tiene un rango de concentración promedio de 351,7 µg/m3 de COV's en verano.**

Tabla N° 28: Consolidado con mediciones de emisiones interior (muestreos Tenax TA) y exterior (muestreo Canister) realizadas en Estación Casa Alejandra (calle Cortés/calle 12)

Fecha	Rango Horario		Estación	COV's ug/m3	Total Compuestos Medidos/detectados	Muestreo Usado
17-01-2019	4:31	NR	Interior Casa Alejandra	467	26	Tenax
18-01-2019	3:51	4:06	Interior Casa Alejandra	1.986	25	Tenax
01-02-2019	4:34	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	353,77	14	Canister
09-05-2019	22:39	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	435,16	14	Canister
27-10-2019	1:20	1:20	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	266,43	14	Canister

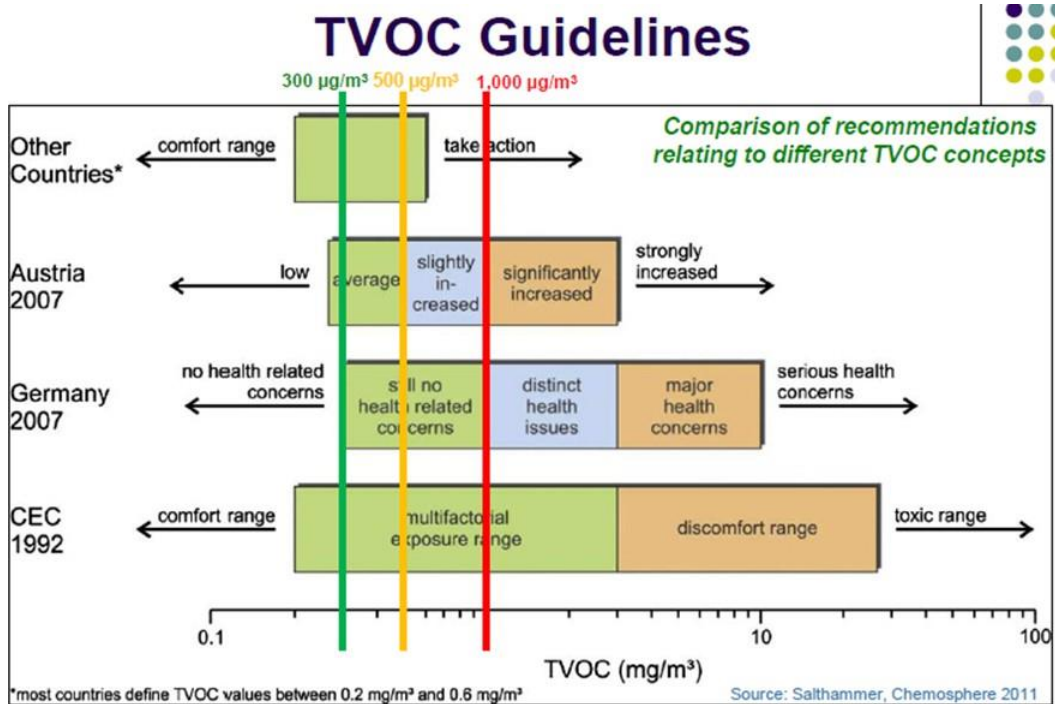
Es importante para valorar el problema ambiental que se presenta en las zonas poblacionales próximas a la refinería, sobre todo que se encuentran en altura con respecto a la refinería y es señalada como zona industrial en el Informe NILU, en un radio de 4 a 6 cuadras donde existe una importante cantidad de casas habitaciones y edificios que se ven afectadas por los COV's emitidos, provocando concentraciones de COV's interior (indoor) muy altas, tal como se aprecia en las tablas N° 26 y 27, en las dos únicas mediciones informadas y realizadas en verano, en la estación Casa de Alejandra interior arrojan un promedio de 1.226 ug/m3.

Adicionalmente en el informe de la tabla N°27 tenemos 1.124.3 ug/m3 de Tolueno, Etilbenceno y xilenos.

I.4.- Antecedentes y regulaciones internacionales de concentraciones en el aire.

Tomando en consideración los valores de concentración de COV's al interior de Casa de Alejandra, donde tenemos una concentración de COV's tan alta como 1.986 ug/m3 y un promedio de 1.226 ug/m3, donde el Instituto Noruego en su informe señala que hay muy pocas disminuciones en las concentraciones de fondo y hubo una mayor emisión constante hacia los sectores residenciales, se incluyen 2 cuadros Comparativo de Recomendaciones Relacionadas a Diferentes Conceptos de COV Totales, tablas N° 29 y 30, en interiores de diferentes países europeos y de la comunidad europea. En dichos cuadros se aprecia que el interior de la Casa de Alejandra sobrepasa la línea roja del rango aceptable en tabla N° 29 definido por países europeos y se encuentra en una zona de reacciones alérgicas y/o sensibilizantes para la salud humana en la tabla N° 30 presentada, como producto de las altas concentraciones exterior de COV's.

Tabla N° 29: Guías para COV's Totales para Diferentes Países Europeos con Rangos de Concentración para Interiores de 300 ug/m3 hasta 1.000 ug/m3 o mas



La situación que se produce en casa de Alejandra **enciende las alarmas** para lo que se vive en las casas habitaciones cercanas a la zona industrial definida por la presencia de la refinera, considerando además que estas residencias se encuentran a mayor altura que esta y son afectadas en forma permanente por las emisiones de COV's.

La mencionada casa fluctuaría entre un estado de latencia (línea amarilla) y un estado de saturación (línea roja) de acuerdo con tabla N°29, si así pudiéramos definirla de alguna manera. En otros países, como Finlandia, se establece un límite seguro para interiores una concentración de 300 ug/m3 y sobre 600 ug/m3 se deben tomar acciones para proteger la salud de las personas.

En general todos los países europeos consideran un valor cercano a 300ug/m3 o menos para encontrarse en una zona de confort interior o donde no existen temas concernientes a la salud, valor bastante lejano a lo medido en casa de Alejandra y donde **no** se continuó ese año realizando mediciones, año 2019 de la fase dos de NILU/MMA.

La Agencia Federal Medioambiental Alemana, estableció valores de referencia para My Inbiot, Monitorización y Mejora Calidad del Aire, controla el aire que respiras en cualquier momento y desde cualquier lugar, que están basados en la clasificación de compuestos orgánicos volátiles totales a partir de los cuales, y en función del tiempo de exposición, pueden derivar en reacciones alérgicas y sensibilizantes, hipersensibilidad y/o enfermedades de diversas patologías

Tabla N° 30: Calidad del Aire Interior de COV's Totales y su efecto en la salud de las personas:

Referencia	Calidad Aire	Salud	TVOC (ppb)
1 (excelente)	Buena calidad aire	Valor de referencia	0 – 65
2 (bueno)	Valores aceptables	Aceptable	65 – 220
3 (medio)	Valores no recomendados en exposición continua (1 año)	Reacciones alérgicas y/o sensibilizantes	220 – 660
4 (pobre)	Valores no recomendados en exposición continua (1 mes)	Hipersensibilidad y/o enfermedad	660 – 2200
5 (insalubre)	Valores inaceptables	Acción inmediata	2200 – 5500

Fuente: Agencia Federal Medioambiental Alemana

En base a los valores mostrados en la Tabla N° 30, se han establecido los siguientes rangos en My Inbiot:

- VERDE < 220 ppb (< 600 ug/m3)
 - AMARILLO 220 – 660 ppb (660 – 1.980 ug/m3)
 - ROJO > 660 ppb (> 1.980 ug/m3)
- Casa Alejandra 1.986 ug/m3 está expuesta a hipersensibilidad y/o enfermedades y requiere acciones inmediatas, y el valor medio de 1.226 ug/m3 sigue afectando por hipersensibilidades y/o enfermedades.

Por lo tanto, *como única manera de proteger la salud de las personas es clave controlar las emisiones del exterior como única forma de reducir los niveles de concentración en el aire interior* de las casas habitaciones cercanas a la refinera, para lo cual es totalmente necesario contar **con información veraz acerca de las emisiones al exterior por las fuentes puntuales existentes, sobre todo considerando los volúmenes emitidos durante el año 2019, según tabla N° 6, se compadecen con los resultados obtenidos para los COV'S en Concón para ese mismo año en Informe Fase 2 del Instituto Noruego NILU**

Existen empresas de combustibles y de almacenamiento de solventes que cuentan con importantes tanques de almacenamiento, con volúmenes no menores ya mencionados anteriormente, donde algunas empresas aparecen declarando desde 0,008 ton/año hasta 0,01 ton/año de emisiones de COV's y que cuentan con una alta capacidad de almacenamiento,

operaciones de carga y descarga, transferencia, manipulación y mantención de instalaciones de combustibles las cuales deben reevaluarse y revisarse.

También deben revisarse las emisiones de la actividad clasificada como combustible donde están Petrobras, Oxiquim, Refinería Biobío, Planta Copec Chillan y otras.

A modo de ejemplo: La planta Copec Chillan es una de las más grande de Chile, debido a la cantidad de producto que esta maneja diariamente atendiendo las necesidades de combustibles para las regiones VII hasta IX las cuales alcanzan un promedio de 3 millones de litros de combustible al día (3.000 m³), de los cuales 2,2 millones de litros corresponden a gasolina, para el año 2018.

La planta COPEC Chillán, se dedica al almacenamiento y distribución de combustible diesel, gasolina 93, 95 y 97 octanos. **Fuente: Propuesta de Programa de Mantenimiento preventivo, para Red Contra Incendios Planta Copec Chillan Viejo, UTFSM, Sede Concepción, 2018**



Figura 1 Imagen Satelital Planta Copec Chillán

Fuente: Google maps.

Fuente: Propuesta de Programa de Mantenimiento preventivo, para Red Contra Incendios Planta Copec Chillan Viejo, UTFSM Sede Concepción, 2018

Las etapas del proceso productivo son:

- Oleoducto, sistema de tuberías encargados de llevar el producto a la planta, junto con los camiones que transportan el producto desde el terminal Oxiquim o desde el TPI Quintero.
- Manifold de distribución, sistema de válvulas encargadas de distribuir los diferentes productos a sus respectivos estanques.
- Estanques, encargados del almacenamiento como tal del producto.

- Mesas de carga (1, 2 y 3), encargadas de la carga de los camiones distribuidores con el producto solicitado.
- Dentro de esta planta, al producto se le aplican diferentes aditivos, los cuales son aplicados al momento de la carga del camión.

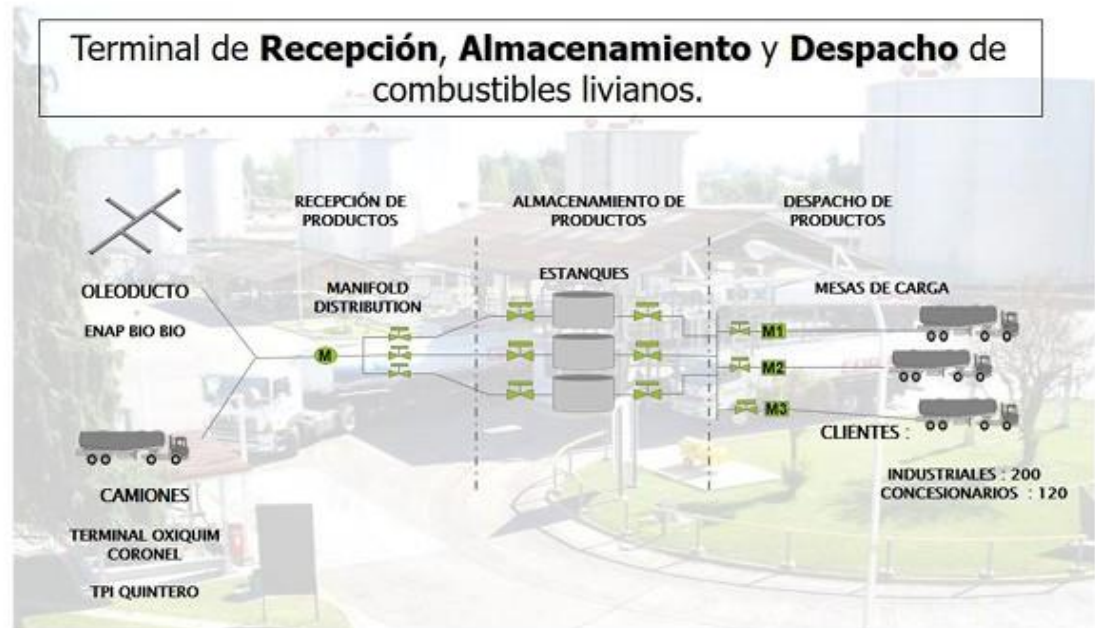


Figura 2 Diagrama de proceso productivo Planta Copec Chillán

Fuente: Copec

Fuente: Propuesta de Programa de Mantenimiento preventivo, para Red Contra Incendios Planta Copec Chillan Viejo, UTFSM Sede Concepción, 2018

Según el inventario del MMA 2018 Rev.4 esta planta declara 0,0019 ton/año de COV's emitidas para el año 2018, en circunstancia que el mismo documento de referencia de la UTFSM señala textual...**"Específicamente la planta de Copec de Chillan, despacha 3 millones de litros de combustibles, de los cuales 2,2 millones de litros son de gasolina, la cual tiene un alto riesgo de inflamación no solo por su alto nivel de explosividad, ya que este emana gases altamente inflamables y difíciles de controlar"**.

También se deben reducir las emisiones de la industria del papel y celulosa ya que son actividades altamente emisoras e igual que para las refinerías, existen MTD definidas por la UE para reducir no solo los COV's sino también del resto de las emisiones.

Para el resto país existen muchas grandes empresas que deben incluir sus declaraciones en el sistema RETC de forma transparente.

En ausencia de normas primarias internacionales de COV's, **la UE y USA fijan límites a las emisiones de COV's como consecuencia de la actividad industrial** y asimismo se introduce un

aspecto fundamental en el registro de emisiones para las Emisiones Fugitivas para dichas actividades. Existen informes de la EPA que abordan un aspecto de notable interés medioambiental, resaltando la existencia de estudios en los que se manifiesta que los datos que facilitan las refinerías y otras industrias difieren de los valores reales de emisiones.

En general, las emisiones de COV's provienen de diversas fuentes, para el caso de refinerías e industrias que manejan grandes volúmenes de combustibles y solventes se producen emisiones de COV's en cuatro unidades críticas:

- Evaporación en patios de tanques de almacenamiento.
- Sistemas de trasvasije, carga y descarga de productos ligeros.
- Situaciones de emergencia y escapes de válvula de seguridad, venteos.
- Emisiones fugitivas (válvulas, bridas, etc.)

La EPA ha encontrado un incumplimiento significativo y generalizado de las regulaciones descritas en el "EPA Detección y Reparación de Fugas (Leaks Detection And Repair)" y un incumplimiento más específico de los requisitos del Método 21.

En 1999, la EPA estimó que, como resultado de este incumplimiento, se emiten anualmente 40.000 toneladas adicionales de COV desde válvulas sólo en los mercados petroleros que no se declaran. Este documento LDAR, está destinado a ser utilizado por entidades reguladas, así como por inspectores de cumplimiento para identificar algunos de los problemas identificados con los programas LDAR que se centran en los requisitos del Método 21 y describir las prácticas que se pueden utilizar para aumentar la efectividad de un programa LDAR y control de estas emisiones.

El Método 21 de la EPA es definido por ellos como "una determinación de fugas de Compuestos Químicos Volátiles".

I.5: - Recomendación:

Establecer niveles de emisiones para cada industria que maneje 50 ton de hidrocarburos o 73 m³ o más de estos a nivel país como única forma de controlar COVs.

La norma debe contemplar el establecimiento de techos en los niveles de emisión a nivel país, regional, provincial y comunal para cada industria que mueva los volúmenes señalados de combustibles y solventes, particularmente en las regiones donde existen PPDA y grandes instalaciones de fuentes puntuales.

Los techos de emisiones son establecidos en Europa de acuerdo con la Directiva 2001/81/CE, revisión 2007 con resolución 14 de enero de 2008, esta directiva establece techos de emisiones de determinados contaminantes, a saber:

- SO₂ dióxido de azufre
- NO_x óxidos de nitrógeno
- NH₃ amoníaco
- **COV's Compuestos Orgánicos Volátiles**

“La presente directiva se aplicará a las emisiones de TODAS las fuentes de los contaminantes a que se refiere el art. 4 que sean resultado de las actividades humanas emitidas en el territorio de los Estados Miembros y de sus zonas económicas exclusivas”.

Para poder establecer un programa de control de COV's a través de los niveles de emisión permisibles de los mismos. se debe realizar una revisión de los inventarios para que se reflejen los volúmenes verdaderos de emisiones nivel país para el caso específico de las fuentes puntuales y así poder contar con la información para la elaboración de una norma sana y ajustada a la realidad que se vive en el territorio nacional.

II.- Estudio de niveles de concentración de BTEX

II.1.- Evaluación de emisiones país BTEX

Para estos efectos se considerarán los totales de emisión país según las planillas de los años 2017 v4 y 2018 v4, las cuales se encuentran disponibles en el sitio Web del MMA, también se mostrará la distribución de dichos totales por región, en ambos casos llama la atención que ambas planillas son la cuarta versión realizada al presente, situación comentada en los inicios de este estudio.

La evaluación de los BTEX se concentrará en el estudio del benceno por su alto riesgo para la salud humana, sin dejar de mencionar el resto de los componentes BTEX.

Tabla N°31: Emisiones de Benceno a nivel país:

Año	Ton/año
2017	90,5
2018	296,8

Existe un aumento de 3,2 veces en el 2018 con respecto al 2017, **tabla N° 32: Distribución de las Emisiones de Benceno por regiones a nivel país** según sus respectivos inventarios anuales v.4 del MMA y que como se verá más adelante no refleja la verdadera realidad:

Tabla N° 32: Distribución de las Emisiones de Benceno por Regiones a nivel país.

Región	2017 ton/año	2018 ton/año
Arica y Parinacota	0,02	0,02
Tarapacá	0,27	0,14
Antofagasta	4	0,7
Atacama	0,22	0,15
Coquimbo	0,4	0,22
Valparaíso	6,9	26,12
Libertador B. O'Higgins	3,93	4,13
Maule	12,17	23,51
Biobío	44,69	175,4
Araucanía	2	35,7

Los Ríos	5,79	24,02
Los Lagos	1,81	1,48
Aysén	0,4	0,4
Magallanes	0,59	0,70
Metropolitana	7,3	4,14
Total	90,5	296,8

Tabla N° 33: Regiones que aportan el 80% en emisiones de Benceno del total país

Región	Año 2017 ton/año	Año 2018 ton/año	Variación %
Araucanía	2	35,7	1.685
Valparaíso	6,9	26,12	278,55
Biobío	44,69	175,4	292,48
Totales 3 regiones	53,59	237,22	342,66
Total, País	90,5	296,8	227,95

Tabla N° 34: Mayores actividades generadoras de Benceno año 2018

Región	Actividad	ton/año	Participación %
Araucanía 35 ton/año	Ind. Papel y Celulosa	26,33	94,62
	Generación Energía	7,45	
Valparaíso 26,1 ton/año	Extracción de Minerales	24,6	96,9
	Ind. Manufacturera	0,71	
Biobío 175 ton/año	Ind. Papel y Celulosa	93,54	95,2
	Ind. Manufacturera	64,67	
	Ind Agropecuaria y S.	8,5	

Al respecto se puede comentar que la industria del refinamiento del petróleo y de combustibles, presenten niveles de emisión bajísimas tomando en consideración que el benceno es un producto normal del petróleo crudo y también forma parte de los combustibles tales como gasolinas. En la región de Valparaíso la actividad de ENAP fue clasificada como Industria Manufacturera a diferencia del resto del país y ninguna empresa de refinación y manejo de combustibles mayoristas aparecen como actividades generadoras importantes de benceno contra todo lo esperado de acuerdo con la tabla N°34.

De acuerdo con las mediciones realizadas por NILU e incluidas en informe "Fase 2: Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles en el área de Concón y Quintero-Puchuncaví" se incluye tabla N° 35 con las mediciones de benceno en el aire para Concón realizadas en el año 2019, a pesar de no contarse con el Inventario año 2019, permite obtener información relevante.

Tabla 35: Concentraciones de Benceno medidas durante el año 2019 en Concón

Fecha	Rango Horario		Estación	Viento		Benceno ug/m ³
				Dirección hacia	Velocidad m/s	
01-02-2019	4:34	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	5,37
09-05-2019	22:39	NR	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	6,15
27-10-2019	1:20	1:20	Casa Alejandra Calle 12/Cortes	NR	NR	1,19
07-05-2019	8:27	8:57	Concón 4 Ruta F 32	N	2	1,19
06-06-2019	7:05	7:20	Concón 4 Ruta F 32	NE	1	2,31
05-07-2019	6:55	7:10	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NW	2	6,57
07-08-2019	22:43	22:57	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	3	2,67
08-08-2019	2:00	2:15	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	4	7,45
08-08-2019	4:30	4:45	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	2	6,59
08-08-2019	8:18	8:33	Concón 5 Calle 14/San Agustín	W	2	5,99
08-08-2019	12:20	12:35	Concón 5 Calle 14/San Agustín	E	1	0,45
29-08-2019	12:05	12:20	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	0,33
29-08-2019	16:45	17:00	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	3	0,4
29-08-2019	20:51	21:06	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	5	1,7
30-08-2019	0:41	0:56	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	4	3,42
30-08-2019	4:57	5:12	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	1	5,81
24-09-2019	18:44	18:59	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	0,4
24-09-2019	22:20	22:35	Concón 5 Calle 14/San Agustín	W	1	0,57
25-09-2019	1:05	1:20	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NW	1	0,48
25-09-2019	3:55	4:10	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NW	1	1,21
25-09-2019	7:00	7:15	Concón 5 Calle 14/San Agustín	S	1	0,77
25-09-2019	10:28	10:42	Concón 5 Calle 14/San Agustín	SE	3	0,5
09-10-2019	15:50	16:05	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	7	0,5
09-10-2019	20:15	20:30	Concón 5 Calle 14/San Agustín	W	1	0,6
09-10-2019	23:44	23:59	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	1	1,53
10-10-2019	3:50	4:05	Concón 5 Calle 14/San Agustín	W	1	4,01
10-10-2019	8:11	8:26	Concón 5 Calle 14/San Agustín	S	1	7,06
10-10-2019	13:10	13:25	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	5	0,35
14-11-2019	3:54	4:09	Concón 5 Calle 14/San Agustín	N	3	2,83
14-11-2019	6:54	7:09	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	1	3,18
14-11-2019	10:36	10:51	Concón 5 Calle 14/San Agustín	NE	5	0,33
Promedio						2,64
Máx.						7,45
Mín						0,33

Sistema de muestreo Canister, tiempo de muestreo 15 minutos, periodo de muestreo Enero – noviembre 2019 con un total de 67 muestras analizadas y evaluadas para Quintero – Puchuncaví (seis estaciones) y Concón (3 estaciones).}

Se observa un promedio de 2,64 ug/m³ para Concón, 2 veces mayor que el valor recomendado de 1,3 ug/m³ por la EPA a través de la oficina federal ASTDR que evalúa los riesgos de

enfermedades y también 2 veces mayor que el valor de 1,3 ug/m³ adoptado por Israel, país que interactúa tecnológicamente con USA más que ningún otro país. Todas las concentraciones son anuales.

Es importante señalar que la directiva de la UE para concentración de benceno estableció a contar del año 2000 una concentración de 5 ug/m³, la cual con el pasar de los años, se reduciría en 1ug/m³ por año, para terminar en 0 ug/m³ al 2010, que tal como señaló el PhD en Química Sr. J. Grimalt de España, es imposible de lograr por ahora, pero es un reconocimiento implícito a la gravedad para la salud humana y el medio ambiente que provoca el benceno, **por lo cual valida absolutamente la concentración anual de 1,3 ug/m³ anual recomendada para el benceno en el aire como norma primaria.**

II.2.- Definir puntos críticos de emisiones de BTEX

A continuación, realizaremos un análisis de la situación del benceno, tomando en cuenta que una de las fuentes puntuales más importantes de benceno es en las actividades RETC clasificadas como Combustibles e Industria Manufacturera, que resulta una actividad crítica de emisiones de BTEX y benceno en particular, a pesar de que no podemos hablar de BTEX, ya que de acuerdo con el inventario 2018v.4 solo se declara Benceno y Tolueno, no incluye Etil benceno y Xilenos. En el 2019 se incluye recién el xileno según consta en informe de SEREMI de la V Región para 3 comunas de la V Región y no así para el resto del país. El Etil Benceno no existe en los inventarios e informes públicos ya detallados.

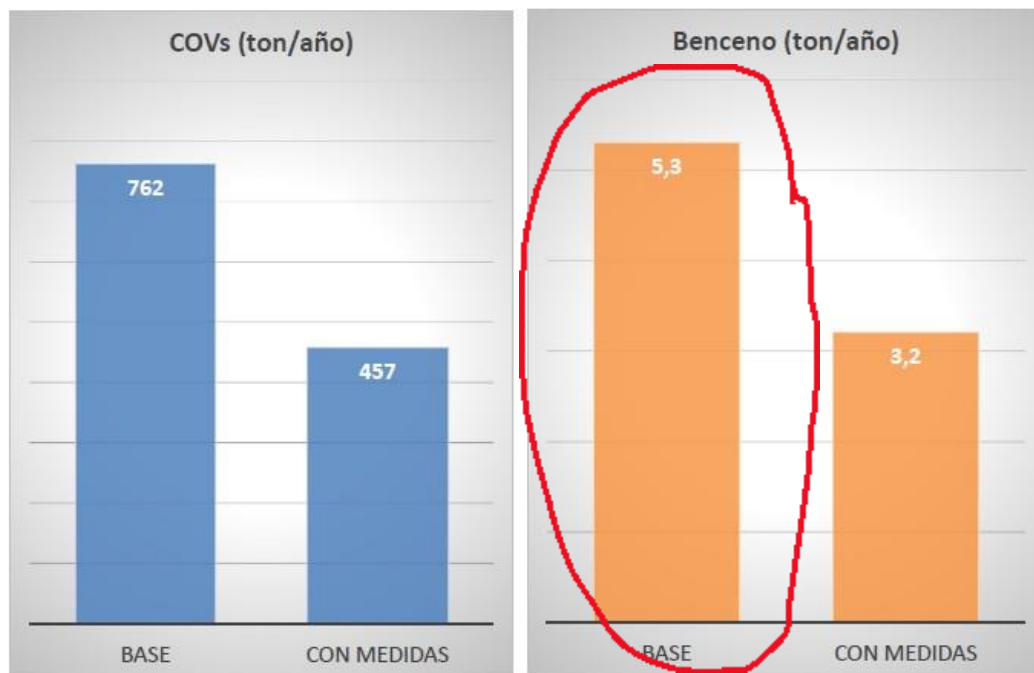
Aplicando el mismo criterio utilizado en la confección del PPDA CQP, donde se excluye los COV's por "falta de información", no podemos normar sobre BTEX por "falta de información".

Tabla N° 36: Emisiones de benceno declaradas en la actividad Combustible Inventario 2018 Rev.4

Región	Plantas Refino y/o Almacenamiento y/o Terminal Marítimo	Venta Volumen (m3) Combustible Líquido 2018	Benceno 2018 v.4 Declarados ton/año
Arica y Parinacota	1	235.751	0,000008
Tarapacá	1	687.866	0,0000096
Antofagasta	2	2.340.677	0,000011
Atacama	2	709.144	0,0000076
Coquimbo	2	698.003	0.000017
Valparaíso	6	1.467.427	0,702
Lib. B. O'Higgins	1	653.542	0,00002
Maule	2	908.568	0,0000007
Biobío	4	1.803.632	3,96
Araucanía	0	585.944	0
Los Ríos	0	358.202	0
Los Lagos	1	902.181	0,00006
Aysén	1	158.392	0,0000058
Magallanes	8	299.042	0,01986
Metropolitana	6	5.300.233	0,00006
Total	36	17.108.604	4,68

Revisando la Tabla N° 36, tenemos una declaración de benceno para la región metropolitana de 60 g/año para un volumen de más de 5,3 millones de metros cúbicos anuales y 6 instalaciones de manejo y almacenamiento de combustible.

También se puede apreciar que a nivel país según inventario 2018Rev.4, se declaran 4,68 ton/año de benceno, en circunstancias que existe una situación muy diferente descrita en la presentación hecha a la Comisión del Medio Ambiente del Senado por la División Calidad del Aire y Cambio Climático, con fecha 6 de octubre de 2020 titulada “Determinación de la Huella Di itağ de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV’s) en Concón, Quintero-Ventanas-Puchuncavi” donde se establece una reducción de emisiones y medidas adicionales comprometidas por ENAP, tanto para COV’s como para el Benceno de acuerdo al siguiente gráfico adjunto que corresponden a emisiones del año 2019:



Considera: Reducciones producto del PLAN y medidas adicionales comprometidas por ENAP.

Medidas comprometidas por ENAP Valparaíso a MMA, donde la refinería aparece con una emisión de benceno para el año 2019 de 5,3 ton/año, mayor a la suma total de emisiones de benceno a nivel nacional para el año 2018 Rev.4 que es de 4,68 ton/año.

En la gráfica se puede ver que ENAP adquiere un compromiso de reducir dichas emisiones a 3,2 ton/año, que representa un 40% de reducción de emisiones en los próximos dos años (2020 - 2021), en circunstancia que ENAP en 2018, según Inventario de MMA Rev.4, aparece declarando 0,70 ton/año.

En otras palabras, aumenta en 7,5 veces sus emisiones del año 2019 con respecto al 2018 y se compromete con la División Calidad del Aire y Cambio Climático “a reducir” sus emisiones de benceno en 4,5 veces más de lo que emitía en el año 2018.

Finalmente, el año 2019 ENAP Región de Valparaíso con 5,3 ton/año emite 1,1 veces más que las emisiones de benceno de todo el país para el año 2018.

Veamos que sucedió el año 2019 con respecto al 2018 con las declaraciones de BTEX para Concón – Quintero - Puchuncavi:

- Las emisiones del año 2019 para BTEX se dan a conocer en junio 2020 de acuerdo al PPDA CQP, donde se deben declarar según el art 32 del PPDA Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos (BTEX) donde la primera declaración debe hacerse a más tardar dentro de los primeros seis meses de vigencia del PPDA publicado en el diario Oficial de la Republica con fecha 30 de marzo de 2019, D.S. N° 105/2108 del MMA, **lo primero que hay que destacar es que no se está declarando el Etilbenceno tanto a nivel comunal (CQP) como a nivel nacional y no se puede argumentar la no existencia física de este compuesto, ya que al menos en el estudio preliminar del informe NILU para CQP aparece con concentraciones que van de los 2,2 ug/m³ hasta 40,8 ug/m³, ver tabla N° 22: Mediciones de COV's e hidrocarburos ligeros para Concón. Mal se puede tener un cuadro sinóptico a nivel nacional para normar.**
- Observando la tabla N° 37 que se muestra a continuación:

**Tabla N° 37: Comparativo inventario 2018v4 vs informe de Emisiones 2019 SEREMI MMA
V Región de BTX's ton/año (y no BTEX):**

N°	Instalación	Año 2018v4	Informe Año 2019
1	ENAP CONCON	1,83	11
2	ENAP QUINTERO	0,01	0,38
3	COPEC TPI	0,000039	0,14
4	OXIQUIM	0,0012	0,09
5	COPEC PLANTA COMBUSTIBLE	0,00001	0,06
6	COPEC PLANTA LUBRICANTES	0,0000028	0,02
7	ENEX	0,0000006	0,01
9	BASF	0,024	0,002
10	ABASTIBLE	0,0000007	N/D
Totales		1,87	11,70

- Para el año 2019 se aprecia un aumento de 6,2 veces la concentración de BTX's (y no de BTEX como debiera ser) con respecto al año 2018v4 para tres comunas de la V Región. La información disponible no permite saber la verdadera situación del 2019 a nivel nacional al no contarse con el respectivo inventario. **¿Cómo se va a normar si se desconoce la verdadera magnitud de los BTEX a nivel nacional?**

- A continuación, veremos el informe de emisiones de Tolueno correspondiente al periodo 2019 para las comunas de Concón – Quintero – Puchuncavi también en un cuadro comparativo de Inventario 2018v.4 versus Informe 2019 de la SEREMI V Región MMA:
Tabla N° 38: Comparativo inventario 2018v4 vs informe de Emisiones 2019 SEREMI MMA V Región de Tolueno ton/año:

N°	Instalación	Inventario Año 2018v4	Informe Año 2019
1	ENAP CONCON	1,13	4
2	LINDE	0,00000035	0,0000004
3	ENAP QUINTERO	0,0065	0,7
4	GASMAR	0,00079	0,001
5	OXIQUIM	0,00067	0,3
6	COPEC PLANTA LUBRICANTES	0,00000172	0,03
7	COPEC PLANTA COMBUSTIBLES	0,00000319	0,03
8	COPEC TPI	0,000012	0,5
Totales		1,138	5,561

Para el caso del tolueno para las 3 comunas hay un aumento de las emisiones de 4,88 veces con respecto al 2018v.4

- Para analizar las emisiones de Xileno sólo se cuenta con el inventario de SEREMI V Región para 3 comunas de la V región con un total de 4,4 ton/año para 4 empresas a saber ENAP, COPEC; OXIQUIM y ENEX. **¿Qué pasa con el resto país? ¿Cómo se va a normar si se desconoce la verdadera magnitud de los BTEX a nivel nacional y los posibles efectos que estos pueden producir?**
- Finalmente veremos el mismo cuadro comparativo para las emisiones de Benceno de estas 3 comunas de acuerdo con informe de Emisiones 2019 de SEREMI MMA V Región:

Tabla N° 39: Comparativo inventario 2018v4 vs informe de Emisiones 2019 SEREMI MMA V Región de Benceno ton/año:

N°	Instalación	Inventario Año 2018v4	Informe Año 2019
1	ENAP CONCON	0,7	3
2	ENAP QUINTERO	0,004	0,4
3	COPEC TPI	0,000026	0,1
4	COPEC PLANTA COMBUSTIBLE	0,0000072	0,09
5	OXIQUIM	0,0000051	0,06
6	COPEC PLANTA LUBRICANTES	0,0000039	0,02
7	ENEX	0,00000042	0,01
Totales		0,7040422	3,68

Al igual que todas las tablas comparativas de los BTX's disponibles hay aumento visible del 2019 con respecto al 2018v.4, para el caso particular del benceno hay un aumento de 2,98 veces.

- Tomando en cuenta el valor de 5,3 ton/año para el año 2019 según presentación hecha a la **Comisión del Medio Ambiente del Senado por la División Calidad del Aire y Cambio Climático, con fecha 6 de octubre de 2020 titulada “Determinación de la Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV’s) en Concón, Quintero-Ventanas-Puchuncavi”, vemos que la tendencia de las emisiones de Benceno continúa al alza. Si no se dispone de la misma información de inventarios a nivel nacional para los años 2019 y 2020 es absolutamente válido preguntarse ¿Cómo se va a normar si se desconoce la verdadera magnitud de las emisiones de benceno y los impactos que este puede ocasionar en la salud de las personas?**
- La gasolina entre otros hidrocarburos está compuesta de benceno 1 % máximo, Olefinas 20 % máximo y de compuestos aromáticos 38% máximo, con moléculas entre C4 – C10 átomos de carbono y con una Presión de Vapor que fluctúa entre 69 kPa y 83 kPa, dependiendo de su uso ya sea en zonas templadas o frías, vemos que no solo hay una alta volatilidad para el benceno, sino que también para toda la gasolina dando una importante volatilidad de COV’s también.

II.3.- Antecedentes y regulaciones internacionales

Como resultado de la tabla N°36, tenemos que la actividad del refinamiento del petróleo y combustibles, tienen declarado en el inventario 2018Rev.4 un total de 4,68 ton/año de benceno, en circunstancia que el benceno y otros contaminantes tóxicos pueden ser liberados por una refinería en las antorchas y otros sistemas de combustión, o como vapor por fugas en las unidades de producción, estanques de almacenamiento o unidades de tratamientos de aguas contaminadas con hidrocarburos. Por otro lado, en las unidades de almacenamiento de combustibles a lo largo del país existen almacenamientos de combustibles, que, por la naturaleza de estos presentan fugas o emisiones de los tanques de almacenamiento, en operaciones de recepción y de carguío.

Basta tener presente, que la UE limita el contenido de benceno en las gasolinas a 1% máx. y donde en Chile tiene el mismo standard según especificación descrita en D.S. 60 que detalla las especificaciones de combustibles para Chile:

Tabla N° 40: Especificación de Gasolinas para Chile Publicada en D.S. 60


Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / BCN


Ley Chile


Decreto

Propiedad	Limite	Método de ensayo ASTM
Plomo, g/l, máximo	0,013	D 3237, D 5059
Gomas, mg/100 ml, máximo	5	D 381
Azufre, ppm, máximo	30 (i)	D 2622, D 5453, D 7039
Corrosión de la lámina de cobre, N°, máximo	1	D 130
Estabilidad a la oxidación, minutos, mínimo	240	D 525
Benceno, % v/v, máximo	1	D 3606, D 4053, D 5580, D 6277, D 6839
Aromáticos, % v/v, máximo	38	D 1319, D 6293, D 6839
Olefinas, % v/v, máximo	20	D 1319, D 6293, D 6839
Oxígeno, % m/m, máximo	2	D 4815, D 5599, D 5845, D 6839
Presión de vapor, kPa (psi), máximo	69 (10) (ii)	D 4953, D 5191, D 6378
Destilación, Temperatura, según % evaporado		D 86, D 7345
- 10%, T máximo °C	70	
- 50%, T máximo °C	121	
- 90%, T máximo °C	190	
- Punto final, T máximo °C	225	
Residuo, % v/v, máximo	2	
Razón vapor-líquido (iii)		D 4814, D 5188
- Temperatura de ensayo, °C, mínimo	47	
- Razón V/L, máximo (iv)	20	
Manganeso, mg/l	informar	D 3831

- (i) A partir de septiembre de 2012, este valor varía a 15 ppm.
- (ii) Para la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena este valor es 83 kPa (12 psi).
- (iii) Esta cláusula no rige para las gasolinas que se producen y usan en las Regiones XI Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y XII de Magallanes y Antártica Chilena.
- (iv) Para determinar la razón V/L, se puede usar el procedimiento de cálculo basado en la presión de vapor y las temperaturas de destilación.

Tal como se sabe, el benceno es un componente normal del petróleo que se genera también durante el reformado catalítico y se libera al medio ambiente mediante evaporación. Además, también puede producirse benceno durante la combustión de otros compuestos aromáticos para luego ser liberado al medio ambiente.

Debido a su peligrosidad, el benceno es el único hidrocarburo aromático con una limitación específica en torno al 1 % v/v máximo en las normativas más avanzadas, el cual por razones técnicas no puede ser reducido a niveles menores de concentración. Así, por ejemplo, la Unión Europea limitó el contenido máximo de benceno al 1 %, al igual que Canadá, que tiene la misma limitación desde julio de 1999, y Australia desde 2001. Estados Unidos fijó el límite para el contenido en benceno a un promedio de 0.95 % v/v en enero de 1995. Japón introdujo una limitación del 5 % v/v en 1996 y fue reducida al 1 % en el año 2000 (Verma & des Tombe, 2002).

Tabla N° 41: Especificación de la Gasolina en UE

ESPECIFICACIONES EUROPEAS EN 98/70/C AÑO 2005 GASOLINAS			
Parámetro	Unidad	Límites	
		Mínimo	Máximo
Número de Octano Research		95	–
Número de Octano Motor		85	–
Presión de Vapor, verano	kPa	–	60,0
Destilación:			–
- % evaporado a 100 °C	% vol	46,0	
- % evaporado a 150 °C	% vol	75,0	–
Análisis Hidrocarbonado:			
- olefinas	% vol	–	18,0
- aromáticos	% vol	–	35,0
- benceno	% vol	–	1,0
Contenido en Oxígeno	% peso	–	2,7
Oxigenados			
- Metanol (Debe contener agentes estabilizadores)	% vol	–	3
- Etanol (Pueden ser necesarios agentes estabilizadores)	% vol	–	5
- Iso-propil alcohol	% vol	–	10
- Terc-butil alcohol	% vol	–	7
- Iso-butil alcohol	% vol	–	10
- Éteres conteniendo 5 o más átomos de carbono por molécula	% vol	–	15
- Otros oxigenados	% vol	–	10
Contenido en Azufre	mg/kg	–	50
Contenido en Plomo	g/l	–	0,005

Por ejemplo: en el 2018 en el país se vendieron 4.663.359 m3 de gasolinas, ver tabla N° 18: Ventas m3 Anuales 2018 por Canal de Distribución para Combustibles Líquidos (fuente SEC) y si consideramos la norma de la UE, de Chile y/o de otros países citados anteriormente que regula el benceno a 1% máx. se puede aseverar que andan circulando, almacenándose, trasvasiándose y transportándose 46.634 m3 de benceno a lo largo del país solo por concepto de gasolinas, la magnitud de esta cifra y lo que puede generar en emisiones no cuadra en absoluto con el total país de 4,68 ton/año declaradas para las emisiones de benceno.

Al igual que en el análisis de los COV's, el benceno en el área de refinación de crudos, almacenamiento y manipulación de Combustibles al por mayor, existe una minimización inexplicable en las emisiones de benceno declaradas al año 2018.

A pesar de que se dice que no hay mucha información sobre el benceno, ahora veremos un estudio realizado el 6 de febrero de 2020 por la EIP (Environmental Integrity Project, USA), EIP es una organización no partidista y sin fines de lucro establecida en 2002 por exabogados encargados de hacer cumplir la EPA para abogar por la aplicación efectiva de las leyes ambientales. Tiene 3 objetivos:

I.- Proporcionar un análisis objetivo de cómo la falta de cumplimiento o implementación ambiental aumenta la contaminación y afecta la salud pública.

II.- Responsabilizar a las agencias federales y estatales, así como a las corporaciones individuales, por no hacer cumplir o fallar en cumplir con las leyes ambientales.

III.- Ayudar a las comunidades locales para obtener la protección de las leyes ambientales.

El citado informe se titula **“Monitoreo para el Benceno en el Perímetro de las Refinerías”**, estamos refiriéndonos a los límites o cercos delimitantes de las refinerías.

Las refinerías a lo largo de USA liberan contaminantes peligrosos que aumentan los riesgos de salud para todos los que viven en las cercanías, a través del incremento de la tasa de Cáncer, de enfermedades respiratorias, retraso en el desarrollo de los bebés e incluso, en dosis altas, muerte prematura.

Esta organización colocó una demanda judicial contra la U.S. EPA en el 2012 para obligar a la agencia a adoptar estándares más estrictos para proteger a la gente que vive en los límites cercanos a las refinerías. Por ejemplo, para el caso de Chile: Refinería Aconcagua en Concón y Quintero.

En respuesta la EPA adoptó un **“Acta de Aire Limpio”** regulatoria en el año 2015, que se hizo efectiva en el 2016. Estas reglas incluyeron un requerimiento que comenzó a aplicarse en enero 2018, cual es medir las concentraciones promedias de benceno en las localidades alrededor del perímetro de las plantas de las refinerías utilizando una red de muestreo para su monitoreo. Si el nivel de benceno en cualquiera de las estaciones de monitoreo perimetrales de las refinerías supera un promedio de 9 ug/m³ sobre un periodo de un año, las regulaciones de la EPA solicitan que la instalación realice un análisis de la causa raíz para determinar la fuente de las emisiones tóxicas y entonces tomen acción para fijar el problema y reducir las concentraciones, aplicando las mejores técnicas disponibles (MTD).

Tabla N° 42: Benceno en Límites (cercos, perímetro) de las Refinerías USA por Encima del Nivel Federal de Riesgo Mínimo Agudo

Facility	City	State	(micrograms per cubic meter)	EPA Action Level
Philadelphia Energy Solutions	Philadelphia	PA	49.0	444%
HollyFrontier Navajo Artesia	Artesia	NM	36.0	300%
Total Port Arthur Refinery	Port Arthur	TX	22.3	148%
Pasadena Refining	Pasadena	TX	18.0	100%
Flint Hills Resources Corpus Christi East	Corpus Christi	TX	16.1	79%
Chevron Pascagoula	Pascagoula	MS	13.8	53%
Valero Corpus Christi East	Corpus Christi	TX	13	44%
Chalmette Refining	Chalmette	LA	12.3	37%
Shell Deer Park	Deer Park	TX	11.1	23%
Marathon Galveston Bay Texas City	Texas City	TX	10	11%

The EPA action level is 9 micrograms per cubic meter of air. Numbers above reflect refinery annual average benzene net concentrations at the fence line in micrograms per cubic meter of air for the year ending on September 30, 2019.

La concentración de benceno es medida usando tubos de muestreos absorbentes ubicados a lo largo del perímetro de la refinería. Cada tubo muestrea el aire ambiental en el perímetro sobre

un periodo continuo de dos semanas y es reemplazado por un nuevo tubo en cada punto de muestreo del perímetro al final de cada periodo de muestreo.

Para aislar la contribución a las instalaciones de la concentración de benceno de la línea base, la refinería calcula una concentración neta restando la concentración individual muestreada más baja de la concentración individual más alta medidas en el perímetro para cada periodo de dos semanas. La refinería informa la diferencia de concentración de benceno para cada periodo de dos semanas de periodo de muestreo, y calcula una diferencia promedio anual de los 26 periodos de muestreo más recientes para evaluar el cumplimiento del nivel de acción establecido por la regla.

El nivel de acción de la EPA para el benceno está establecido en 9 ug/m³ (diferencial entre valor mayor y menor medidos), medido como promedio anual solamente de la contribución, (la diferencia de concentración descrita anteriormente). Si el promedio anual de la diferencia es mayor a 9ug/m³, la concentración se encuentra sobre el nivel de acción, y se debe realizar un análisis de causa raíz para identificar las fuentes de emisión y desarrollar un plan para controlar el problema. Esta debe ser realizada dentro de los 5 días siguientes a la determinación que se excedió del nivel, la refinería debe iniciar el análisis para determinar la causa de la excedencia y determinar las acciones correctivas apropiadas. La compañía responsable debe completar dentro de los 45 días del descubrimiento de la excedencia, la causa raíz del problema y completar las acciones correctivas iniciales realizadas.

La EPA desarrollo el standard perimetral por modelación de las concentraciones de benceno usando los datos de emisiones reportadas por las instalaciones. El modelamiento encontró que la *máxima* concentración de benceno esperada en el perímetro de cualquier instalación fue de 9 ug/m³, como un promedio anual. En la práctica, el *promedio* de las instalaciones se espera que sean muy por debajo de lo señalado.

La concentración promedio máxima a lo largo de las instalaciones modeladas fue de 0,8ug/m³. Solamente 4 instalaciones modeladas se encontraron sobre los 4 ug/m³.

La EPA establece que su estándar perimetral no son necesariamente una correlación para tomar cualquier medida particular con el riesgo.

La exposición del benceno a largo plazo o crónica presenta importantes riesgos que pueden afectar el sistema sanguíneo del ser humano y aumenta el riesgo de Cáncer.

Tabla 43: EPA Riesgo de Cáncer adicional por Inhalación de Benceno por Exposición de por Vida

EPA Additional Cancer Risk (1998) ¹⁵	Concentration (micrograms per cubic meter)
1 in 10,000	13.0 to 45.0
1 in 100,000	1.3 to 4.5
1 in 1,000,000	0.13 to 0.45

De acuerdo con la tabla N°35: Concentraciones de Benceno medidas durante el año 2019 en Concón, tenemos un promedio considerando todas las mediciones realizadas durante 11 meses en el año 2019 de 2,64 ug/m³, lo que indica que la población aledaña está expuesta en forma crónica a estas concentraciones y tiene 1 riesgo de cáncer adicional por cada 100.000 personas.

Tanto el estado de California como la EPA han definido niveles de referencia para exposiciones crónicas y sub-crónicas para la inhalación de benceno. La exposición crónica está definida para una exposición de 365 días o más y sub-crónica o exposición intermedia entre 15 y 364 días.

Tabla N°44: Estándares de salud de inhalación de benceno a largo plazo (sin cáncer)

Long-term Benzene Inhalation	Concentration (parts per billion)	Concentration (micrograms per cubic meter)
California 8-hour reference level (2014)	1	3
California chronic reference level (2014)	1	3
EPA Chronic/Subchronic reference level (2003) ¹⁸	9	30
ATSDR Intermediate Minimal Risk Level (2007)	6	20
ATSDR Chronic Minimal Risk level (2007)	3	10

En esta tabla se puede apreciar que los valores establecidos por el Estado de California, líder en temas medioambientales en USA, establece límites de exposiciones que no provocan un aumento en los casos de cáncer si alcanza los 3 ug/m³, tanto para niveles de exposición de 8 horas y niveles de exposición crónica.

Para el caso de exposiciones al benceno agudas o de corto plazo se ha encontrado que afectan tanto a el desarrollo de bebés y al sistema sanguíneo del ser humano.

En la tabla N ° 45, que veremos a continuación, hay una conclusión similar tanto para el Estado de California como para la Agencia Federal ATSDR (Agency for Toxic Diseases Registry).

Tabla N° 45: Estándares de Salud para Inhalaciones Agudas de Benceno.

Acute Benzene Inhalation	Concentration (parts per billion)	Concentration (micrograms per cubic meter)
California Acute Reference Level (2014) ²⁰	8	27
Federal Acute Minimal Risk Level (2007) ²¹	9	30

Tal como se aprecia hasta ahora, existen muchos estudios y definiciones acerca de los niveles de concentración de benceno en el aire.

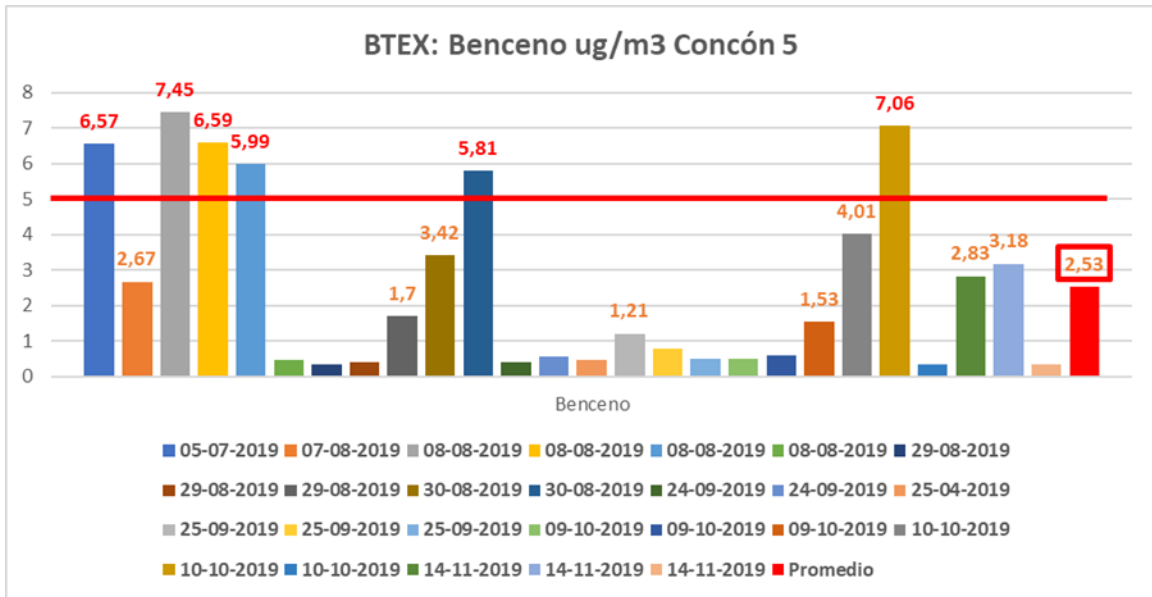
No obstante, lo anterior, un buen control sobre las concentraciones en el aire del benceno, en el perímetro de las instalaciones de una refinería, es una buena forma de controlar el benceno y sus efectos sobre las viviendas aledañas a las instalaciones y podría ser replicado para todas las instalaciones que emitan altas cantidades de benceno para conseguir una adecuada protección a la salud de las personas.

Este sistema obliga a establecer las **Mejores Técnicas Disponibles (MTD)** conforme a la **Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo**, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas” y otras actividades, recordando que en USA se denominan como MACT, (Maximum-Achievable Control Technology) Máxima Tecnología de Control Alcanzable, más conocidas como Mejores Prácticas.

II.4.- Análisis informe NILU para concentraciones de benceno

Regresando a las mediciones realizadas por NILU para el año 2019, que dio origen al informe del MMA denominado “Fase 2: Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volátiles en el área de Concón y Quintero-Puchuncaví” las concentraciones de benceno medidas en meses de invierno 2019 para estación Concón 5 y tomadas del citado informe, se puede apreciar del gráfico que se muestra a continuación, que de un total de 26 mediciones, 6 sobrepasan la concentración de 5 ug/m³ anual para el año 2000 establecida por la UE con un límite máximo permisible para el año 2010 de un valor límite de 0 ug/m³, y 11 sobrepasan el límite establecido de 3 ug/m³ por el Estado de California para una exposición crónica segura.

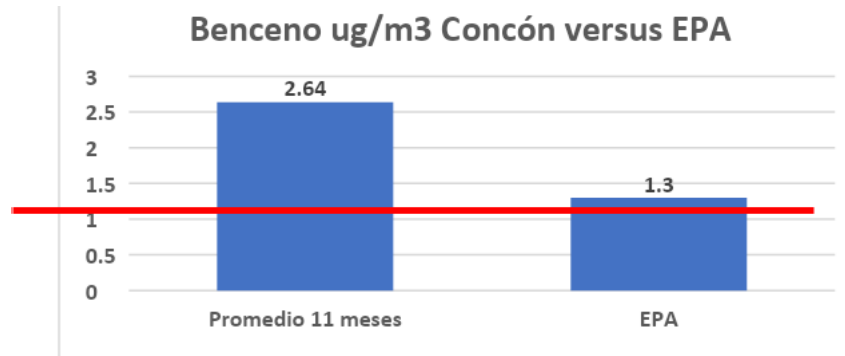
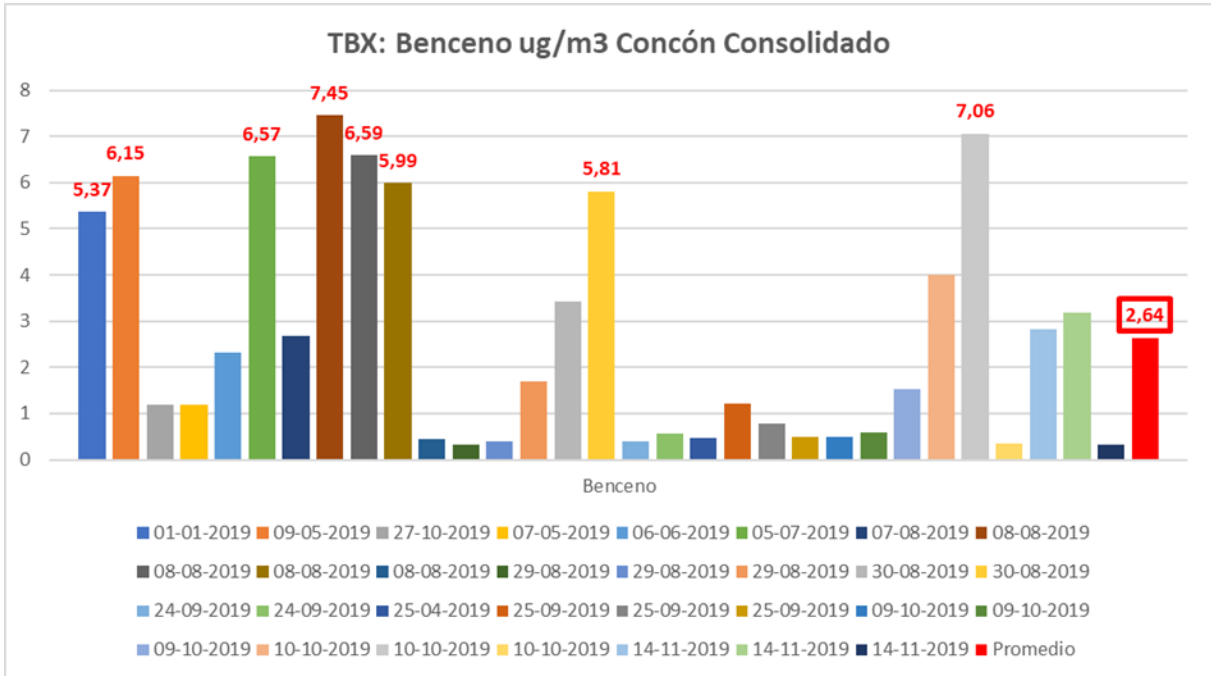
En el documento ATSDR “Resumen de Salud Pública: Benceno CAS#: 71-43-2” la EPA establece que aumenta el riesgo de cáncer en 1 caso adicional sobre 100.000 personas cuando la concentración de benceno en el aire es de 1,3 ug/m³ anual, **y podemos apreciar en el mismo gráfico que el promedio para los meses de invierno es de 2,53 ug/m³, 1,95 veces mayor que el límite ASTR.**



El siguiente cuadro representa el consolidado para el periodo enero a noviembre 2019 con un total de 31 muestras medidas que representan un promedio de 3 muestras mensuales, es decir, el 8,5% de los días totales del año y este porcentaje puede ser menor ya que hay varios muestreos para un mismo día. Tal como se puede apreciar hay 8 muestras que sobrepasan el límite establecido por la UE para el año 2000 y 11 muestras que representan el 35,5% del total de mediciones, que sobrepasan el límite de exposición segura del Estado de California USA.

En el documento ASTR “Resumen de Salud Pública: Benceno CAS#: 71-43-2” la EPA establece que aumenta el riesgo de cáncer en 1 caso adicional sobre 100.000 personas, cuando la concentración de benceno en el aire es de 1,3 ug/m3 anual, **y podemos apreciar que el promedio del consolidado es de 2,64 ug/m3 anual, o sea, 2 veces mayor que el límite de la ASTDR.**

Estos resultados dan cuenta de una exposición permanente (crónica) muy por sobre el mínimo establecido por la ASTDR y países como Israel, aumentando el riesgo de contraer cáncer de la población aledaña a la refinería.



II.5.- Recomendaciones para Norma Primaria del Benceno

Se emplea el criterio descrito en el estado de avance para “Proceso de Elaboración Norma de Calidad del Aire para Compuestos Orgánicos Volátiles” de fecha 3 de diciembre de 2020 y se ofrecen tres alternativas para establecer una norma primaria para el benceno que busque el resguardo de la salud pública:

- Se recomienda como primera opción adoptar la concentración indicada por EPA, documento ASTR Benceno, 2007, de 1,3 ug/m³ en completa línea con la norma establecida por Israel. Hay que recordar que hoy en Europa la concentración de benceno en el aire es de 0 ug/m³, lo que indica la gravedad a la exposición a este compuesto cancerígeno.
- Como segunda opción también se podría adoptar la recomendación del estado de California de 3 ug/m³ anual como punto inicial de control de la concentración del benceno en el aire y reducir el standard en forma gradual en uno o dos años para llegar a establecer el valor límite definitivo en 1,3 ug/m³ anual.
- O bien como una tercera opción, implementar el método de control desarrollado por la EPA en respuesta a demanda sufrida por no normar al respecto. Ref.: “Monitoreo del benceno en el Perímetro de una Refinería”, Environmental Integrity Project, febrero 6, 2020 donde se establece un límite de emisión de 9 ug/m³ bajo las condiciones de evaluación del método. Este sistema podría ser validado para control de benceno de grandes empresas considerando el valor 9 ug/m³ como valor diferencial entre la mayor y menor medida, tal como ya se explicó.
Cualquiera de estas recomendaciones está orientada completamente a proteger la salud humana y el medio ambiente.
- Queda claro que el valor de 5 ug/m³ propuesto por la UE al 2000 está bastante lejos de dar protección a las personas y debe normarse de manera mucho más estricta de acuerdo con la alta toxicidad del benceno tal como lo demuestra el valor límite de 0 ug/m³ vigente hoy en la UE y que la EPA también busca establecer.

III.- Conclusiones generales

1.- Es necesario transparentar los volúmenes de emisiones de COV's y Benceno declarados por diversas industrias al sistema RETC, a lo que realmente deberían informar, entre las que destacan las del área de Refino de petróleo y de Combustibles Líquidos, dados los enormes volúmenes que se manejan en esta actividad con un total país de 17.108.604 m3 de combustibles líquidos, dada la existencia de fuentes puntuales y de emisiones fugitivas en la industria indicada, donde parecieran haber errores u omisiones en las declaraciones.

2.- Una vez obtenida las correcciones solicitadas, se deben establecer límites de emisiones de COV's para cada industria que maneje 50 ton de hidrocarburos o 73 m3 o más de estos a nivel país, como única forma de control de estos a falta de normativa internacional, del mismo modo que lo hace UE y EPA USA y para estos efectos se recomienda adaptar la Directiva 2001/81/CE, revisión 2007 con resolución 14 de enero de 2008 para nuestro país, para evitar situaciones como la que se vive en el interior de casa de Alejandra o bien como situaciones vividas en Quintero - Puchuncavi.

La norma debe contemplar el establecimiento de niveles de emisión a nivel país para cada industria y particularmente en las regiones donde existen PPDA y grandes instalaciones de fuentes puntuales, tal como lo realiza actualmente en la UE y USA para los COV's.

3.- Debido a la inconsistencia de los datos disponibles en el sistema RETC, que difieren con la realidad analizada, no se está dando cumplimiento en la sentencia de la Excma. Corte Suprema en Recurso de Protección causa rol N° 5888, 2019, sobre la situación en la bahía de Quintero, Ventanas y Puchuncavi, donde se ordenó estudiar la situación atmosférica de la zona, aplicar los resultados obtenidos y disponer los medios, por parte del ejecutivo, para que las medidas se cumplan a cabalidad, (sentencia señalada en Punto 2 del considerando de la Resolución Núm. 415 exenta, del 19 de Mayo de 2019 del MMA), cosa que no se ha cumplido para el caso de las emisiones de COV's considerado en el PPDA de Concón – Quintero y Puchuncavi, y tampoco a nivel nacional, donde a través de la declaración jurada en el sistema RETC no se refleja la verdadera realidad existente al respecto ya estudiada y donde nada se ha hecho para solucionar las fuertes discrepancias descritas a pesar de ser señaladas a las autoridades competente en más de una oportunidad, situación que impide realizar un estudio serio y veraz para normar las emisiones de los COV's y concentraciones de BTEX en el aire, al día de hoy solo hay registros de benceno, tolueno y xileno. A pesar de que Concón no se hizo participe del Recurso de Protección, existen los mismos problemas acogidos por la Corte Suprema para la bahía de Quintero, Ventanas y Puchuncavi.

4.- De acuerdo al punto 5 del considerando de la misma resolución, donde dice "Que, con objeto de materializar lo señalado en el PPDA para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncavi, dar observancia a la sentencia señalada precedentemente, y dar cumplimiento a lo preceptuado en el artículo 12, del DS N°38, de 2012, del MMA, que Aprueba Reglamento para la Dictación Normas de Calidad y de Emisión, corresponde a esta Secretaria de Estado dar inicio al proceso de elaboración de una norma primaria de calidad de aire para COV's, con el objeto de proteger la vida o salud de la población".

Es importante señalar que no basta con la voluntad de escribir la resolución para proteger la salud de las personas, y siempre pensando en las buenas intenciones, a lo mejor la falta de

información veraz al respecto en su momento, ha afectado la transparencia, es muy lamentable que tengamos que cumplir con el deber de decir que no existen las condiciones mínimas para desarrollar la norma, debido a la poca o nada transparencia en el manejo de la información y la falta absoluta de certeza en el registro de emisiones, clave para cualquier estudio realmente serio de COV's y BETX donde se pretende obviar normar para las emisiones de COV's y solo normar el benceno.

5.- Para el caso específico de la norma de calidad primaria del benceno, con la cual se pretende excluir cualquier acción para los COV's, existen las siguientes alternativas para normar que debieran ser discutidas:

5.1.- Opción N°1: Establecer un valor límite de 1,3 ug/m³ anual como concentración de benceno en el aire, tal cual la EPA recomienda en la ASTDR del benceno año 2007, un valor 1,3 ug/m³ (0,4 ppb) para exposiciones crónicas a este compuesto como sería la situación de las poblaciones aledañas, ya que en el consolidado de los análisis NILU 2019 se obtiene un valor de 2,64 ug/m³ promedio para 11 meses y de este modo desechar el valor recomendado por la UE de 5 ug/m³ para el año 2000, que es 3,8 veces mayor que el límite recomendado por la EPA y el adoptado por Israel.

5.2.- Opción N°2: Adoptar el valor establecido en el estado de California USA de 3ug/ m³ anual como punto inicial de control de la concentración del benceno en el aire y reducir el standard en forma gradual en uno o dos años para llegar a establecer el valor límite definitivo en 1,3 ug/m³ anual.

5.3.- Opción N°3: Metodología desarrollada por la EPA producto de la demanda que perdió ante la organización EIP (Environmental Integrity Project, USA) descrita en el presente documento, donde se realiza un monitoreo del perímetro de una instalación generadora de benceno para proteger la salud de las personas mediante el análisis causa raíz e implementación de las MTD (Mejores Técnicas Disponibles) para controlar las concentraciones de benceno en el aire a la que se encuentran expuestas las poblaciones aledañas. En la citada metodología la EPA define técnicas, duración y periodos de muestro, forma de evaluación de resultados y acciones a tomar cuando los niveles son sobrepasados.

A modo de ejemplo: Israel ha adoptado un valor límite anual para el benceno de 1,3 ug/m³, (Fuente: Sekar A, 2019), que se encuentra en línea con recomendación EPA en la ASTDR del benceno.

6.- En ningún caso afirmar que la gestión y control de los COV's se puede realizar por la generación y control de MP2,5 y Ozono, ya que no todos los COV's son precursores de reacciones fotoquímicas con la luz solar y otros contaminantes presentes, en otras palabras, no todos son precursores de MP2,5 y Ozono. Fuente EPA: nueva clasificación de los diferentes grupos de COV's.

7.- En virtud de la transparencia del proceso normativo, y no dejar al comité operativo ampliado como un mero observador para obtener un objetivo, sería muy oportuno dar a conocer la siguiente información para el proceso de establecer una norma primaria para COV's y BETX:

- El estudio encargado a la USACH “*Antecedentes para crear una Norma Primaria de Calidad del Aire para COV’s*” cuya fecha de finalización era fin de junio 2021.
- Inventario de emisiones de los años 2019 y 2020, importantes para conocer entre otras cosas las declaraciones de BETX, ya que, en el último inventario disponible públicamente, del año 2018v.4, no son consideradas declaraciones de Etilbenceno y Xilenos, ambos componentes importantes de la familia BETX que se va a normar. Dicho sea de paso, es uno de los requisitos importantes del PPDA de Concón – Quintero y Puchuncavi incluidos en el “Capítulo V: Control de Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles Provenientes del Sector de Hidrocarburos y sus Derivados, Art. 32, estos compuestos debieran figurar a partir de septiembre de 2019 en adelante, al menos para las 3 comunas de la Región de Valparaíso.

Los inventarios del 2019 y 2020 ya debieran estar disponibles para consulta pública, de acuerdo con el derecho del público a estar informado, fuente Manual Guía para los Gobiernos OCDE, Prevención y Control de Contaminación, RETC:

TABLA 1

A. ADAPTACIÓN DEL RETC A LA META DE PROMOVER EL DERECHO DEL PÚBLICO A ESTAR INFORMADO

META	INFORMACIÓN DISPONIBLE AL PÚBLICO, FÁCILMENTE ACCESIBLE, SOBRE EL USO, EMISIONES, TRANSFERENCIAS Y DISPOSICIÓN FINAL, DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
MEDIOS PARA CUMPLIR LA META	HACER LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN LOS ARCHIVOS DEL GOBIERNO DISPONIBLE Y FÁCILMENTE ACCESIBLE PARA EL PÚBLICO REPORTE AL RETC DE LA INFORMACIÓN RESTANTE POR TODOS LOS USUARIOS, FABRICANTES, IMPORTADORES, PROCESADORES Y DISTRIBUIDORES DE LOS QUÍMICOS
MEDICIÓN DEL PROGRESO	ESTUDIO PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE INFORMACIÓN DISPONIBLE AL PÚBLICO Y FÁCILMENTE ACCESIBLE (p.e. BARRERAS PARA OBTENER LA INFORMACIÓN Y EL ALCANCE A LOS POSIBLES USUARIOS)
INFORMACIÓN REPORTADA	TODAS LAS ACTIVIDADES (p.e., FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN, USO, CANTIDAD DE SUSTANCIA INCORPORADA AL PRODUCTO, VENTA, EMITIDA, TRANSFERIDA, CONFINADA, ETC.)
FRECUENCIA DE REPORTE	POR LO MENOS ANUALMENTE; REPORTES PERPETUOS
SUSTANCIAS QUÍMICAS SUJETAS Y EXCLUSIONES	TODAS LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, TODA LA INFORMACIÓN QUE ESTE DISPONIBLE AL PÚBLICO
OBLIGACIONES DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES	VIGILAR EL CUMPLIMIENTO; ASEGURAR LA CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN; EDUCAR A LOS POTENCIALES USUARIOS DE LA INFORMACIÓN; PROMOCIONAR SU DISPONIBILIDAD

Fuente: Presentación del Comité Consejero de la Industria y los Negocios (CCIN), Taller de la OCDE, Junio 1994, adaptado por la OCDE.

- Tal como se puede apreciar en el informe de emisiones año 2019 elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente, Región de Valparaíso para las comunas de CQP según establece el PPDA para dichas comunas, solo se tiene información de 3 comunas a nivel país para BTX’s (Benceno, Tolueno, Xileno) y no existe información nacional para los BTEX. Nótese que a nivel nacional no se declaran las emisiones de Etilbenceno y Xileno,

o sea, solo tenemos BT (Benceno y Tolueno) de acuerdo con el último inventario disponible, 2018v.4. Una vez más queda demostrada la relevancia que tiene el contar con la información transparente y veraz para la construcción de la norma.

8.- Existe mucha información contradictoria entregada u omitida públicamente por la División Calidad del Aire y Cambio Climático a través de presentaciones a la “Comisión del Medio Ambiente del Senado” y al “Consejo Consultivo del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso” e Inventarios Públicos existentes, como se ha detallado y explicado a lo largo de este estudio, que resulta desconcertante por decir lo menos, cual información es realmente verdadera, cuál es la equivocada y cuál es la omitida, sobre todo que los inventarios representan una declaración jurada de emisiones de los declarantes al sistema RETC, situación que amerita ser investigada y establecer las responsabilidades de quienes están afectando a la fe pública, bajo estas condiciones resulta muy difícil construir una norma verdadera y sólida.

9.- De una vez por todas debemos salir del mundo teórico de papeles y salir de la caja que nos encierra en dicho mundo y mirar desde fuera de ella y así pasar a la acción sobre la base de la verdad, transparencia y hechos empíricos disponibles.

Los COV's y BTEX tiene un impacto muy importante en la salud pública, como para limitarnos a normar el Benceno, en este caso salirse de la caja, significa establecer normas de emisión para COV's junto con la norma primaria de benceno que se quiere establecer, para lo cual existen los antecedentes técnicos necesarios para introducir una modificación a la Resolución exenta N° 415 del 19 de mayo de 2020 y agregar las normas de emisiones para COV's, el D.S. N° 38 de 2012 de hecho lleva por título “Aprueba Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad y Emisión”.

La ley 19.300 Párrafo 5 Artículo 40 establece que una norma de emisión debe seguir las mismas etapas señaladas en el párrafo 4 Artículo 32 de Normas primarias y secundarias por lo tanto estamos hablando de un mismo proceso de ejecución. La diferencia de los COV's es completamente distinta al resto de los contaminantes que poseen norma primaria de calidad, por lo tanto, tal como en Europa y USA deben normarse techos de emisiones para COV's.

Lista de acrónimos

AEPA Asociación de Empresarios y Profesionales por el Ambiente

ASTDR Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

BT Benceno Tolueno

BTX Benceno Tolueno Xileno

BTEX Benceno Tolueno Etilbenceno Xilenos

COV Compuestos Organicos Volatiles

CQP Concón Quintero Puchuncavi

D.S. Decreto Supremo

EIP Environmental Integrity Project USA

ENAP Empresa Nacional del Petróleo

EPA Environmental Protection Agency USA

MACT Maximum-Achievable Control Technology USA

MMA Ministerio de Medio Ambiente

MTD Mejores Técnicas Disponibles

NILU Norwegian Institute for Air Research

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

PPDA Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

RETC Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

SEC Superintendencia de Electricidad y Combustibles

SOCMI

Tk Tanque de Almacenamiento

TPI Terminal Portuario Internacional

TVOC Compuestos Organicos Volatiles Totales

UE Unión Europea

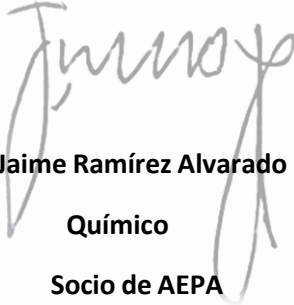
USACH Universidad de Santiago de Chile

UTFSM Universidad Técnica Federico Santa María

Referencias bibliográficas

- 1.- MMA, Inventario de Emisiones 2017v.4 y 2018v.4 www.mma.gob.cl
- 2.- Carta ENAP N° 84/2020, 17 de junio de 2020 a SEREMI MMA V Región, www.mma.gob.cl
- 3.- División de Calidad del Aire – Cambio Climático. 6 de octubre de 2020, “Determinación de la Huella Digital de Compuestos Organicos Volatiles en Concón-Quintero-Puchuncavi” Presentación a Comisión del Medio Ambiente del Senado de la República.
- 4.- RCA N° 299/1999 Copec TPI
- 5.- Schmidbauer, Norbert; López-Aparicio, Susana; NILU, 2019, “Huella Digital de Compuestos Organicos Volatiles en la Zona de Quintero-Puchuncavi
- 6.- División de Calidad del Aire, 3 de diciembre de 2020, “Proceso de Elaboración Norma de Calidad del Aire Para COV Compuestos Organicos Volatiles” Estado de Avance.
- 7.- D.S. N° 105/2018 del Ministerio del Medio Ambiente, PPDA Concón – Quintero – Puchuncavi.
- 8.- E. Roberts Alley & Associates, Inc., Air Quality Handbook, 1998 “SOCMI – USA Synthetic Organic Chemicals Manufacturing Industry, “Source of Fugitive Emissions” page 7.3 – 7.4.
- 9.- Parlamento Europeo y del Consejo, Decisión, Mejores Técnicas Disponibles, Directiva 2010/75/UE
- 10.- SEC, Combustibles, 2018, “Estadísticas Combustibles”.
- 11.- Ramos González, Gastón, 2012, Industria y Mercado de Combustibles Líquidos Chile.
- 12.- Schmidbauer, Norbert; López-Aparicio, Susana; NILU, 2019 “Fase 2: Huella Digital de Compuestos Orgánicos Volatiles en el Area de Concón, Quintero y Puchuncavi”
- 13.- Agostini, Claudio A.; Saavedra, Eduardo, Marzo 2009, La Industria del Petróleo Chile.
- 14.- Salthamer, Chemosphere 2011 TVOC Guidelines.
- 15.- Agencia Federal Medioambiental Alemana, Valores de Referencia para My Inbiot.
- 16.- Acuña Cerda, Cristóbal Andres; Lopez Silva, José Emilio; 2018, UTFSM Sede Concepción, Propuesta de Programa de Mantenimiento Preventivo, para Red Contra Incendios, Planta Copec Chillan Viejo.
- 17.- Directiva 2001/81/CE, Revisión 2007 con Resolución 14 de Enero de 2008, Techos de Emisiones COV’s
- 18.- ASTDR, Agosto 2007, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, Resumen de Salud Pública Benceno, CAS#: 71-43-2
- 19.- D.S. 60 Especificaciones de Combustibles para Chile.

- 20.- EN98/70/C, 2005, Especificación Europea Gasolina.
- 21.- Kuntsman, Ben; Schaeffer, Eric; Kelderman, Keene; Bregman, Vincent; Shaykevich, Alexandra EIP (Environmental Integrity Project – USA) February 6, 2020, Monitoring for Benzene at Refinery Fencelines: 10 Oil Refineries across U.S. Emitted Cancer-Causing Benzene Above EPA Action Level.
- 22.- EPA, 2015, Acta de Aire Limpio.
- 23.- EPA, 1998, Additional Cancer Risk Benzene.
- 24.- Sentencia Excm. Corte Suprema, Recurso de Protección, Causa Rol N° 5888, 2019.
- 25.- Resolución Número 415 Exenta, Mayo 19 de 2019, MMA.
- 26.- D.S. N° 105/2018 de MMA Inventario de Emisiones en el Marco de los Art. 32 y 52.
- 27.- MMA, diciembre 2018, División de Calidad del Aire, PPDA para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncavi.
- 28.- SMA, 7 de agosto de 2020, Resolución Exenta N° 1379, Dicta Instrucciones sobre el Registro y Reporte del Estado de Avance del PPDA para las comunas de Concón, Quintero, Puchuncavi.
- 29.- SEC, Detalle Instalaciones de Almacenamiento y Distribución Combustibles Líquidos.
- 30.- Torres Valdebenito Carla, Abril, 14 de 2016, Universidad de Concepción, Directiva Europea Calidad del Aire Benceno, Análisis de Normas de Calidad del Aire.
- 31.- OCDE, 1996, Prevención y Control de Contaminación, Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), Manual Guía para los Gobiernos OCDE.
- 32.- Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Análisis de la Calidad del Aire en España, Evolución 2001 – 2012.
- 33.- Eurofins Product Testing A/S, Denmark, 9 de Junio 2020, VOC Emission Test Report, EN 16516.
- 34.- EPA's Integrated Risk Information System: Tolueno CAS# 108-88-3
- 35.- EPA's Integrated Risk Information System: Etil Benceno CAS# 100-41-4
- 36.- EPA's Integrated Risk Information System: Xilenos: o-Xileno, m-Xileno, p-Xileno Mezcla isómeros) CAS# 95-47-6; CAS# 108-38-3 y CAS# 106-42-3, respectivamente.
- 37.- Gómez, Yasmin, González, Víctor, Marzo 2012, Declaración de Emisiones Atmosféricas de Compuestos Organicos Volátiles, en que Consiste, ¿cómo y dónde declarar?, News Better N° 29
- 38.- EPA USA, Leak Detection and Repair, A Best Practices Guides & Method 21: General Procedure (Appendix C)



Jaime Ramírez Alvarado
Químico
Socio de AEPA



Cristián Rojas Mariángel
Ingeniero Civil Industrial
Presidente de AEPA